Europas größtes IT- und Tech-Magazin

c't magazin für computer technik

18.12.2021 1

Teleskope von günstig bis digital nachgeführt

Wie Unternehmen und Behörden Ihre Daten abgreifen

Überwacht im eigenen Auto

c't-Formular zur Selbstauskunft • So wehren Sie sich

IM TEST

- Kompaktes Notebook für Gamer und DJs
- Superheller 43"-Monitor mit 4K-Auflösung
- Scanner-Apps bewerten Lebensmittel
- Android-Handy mit Wechselakku

Günstiger und mehr Speicher als SSD

Festplatten bis 14 TByte

EU-Cloud: Gaia-X-Aussteiger packt aus

Android-Apps unter Windows 11 nutzen

Dark Patterns: Wie Websites Sie manipulieren

Webprogrammierung mit Python und Django

Geld verdienen mit Podcast und Newsletter

3D-Drucker, Abstandssensor fürs Fahrrad, FIDO2-USB-Key ...

Open-Source-Hardware: Frei, günstig, nachhaltig

Selbst herstellen und reparieren • Bauanleitungen teilen

€ 5,50
AT € 6,10 | LUX, BEL € 6,50
NL € 6,70 | IT, ES € 6,90
CHF 8.10 | DKK 60,00

© Copyright by Heise Medien

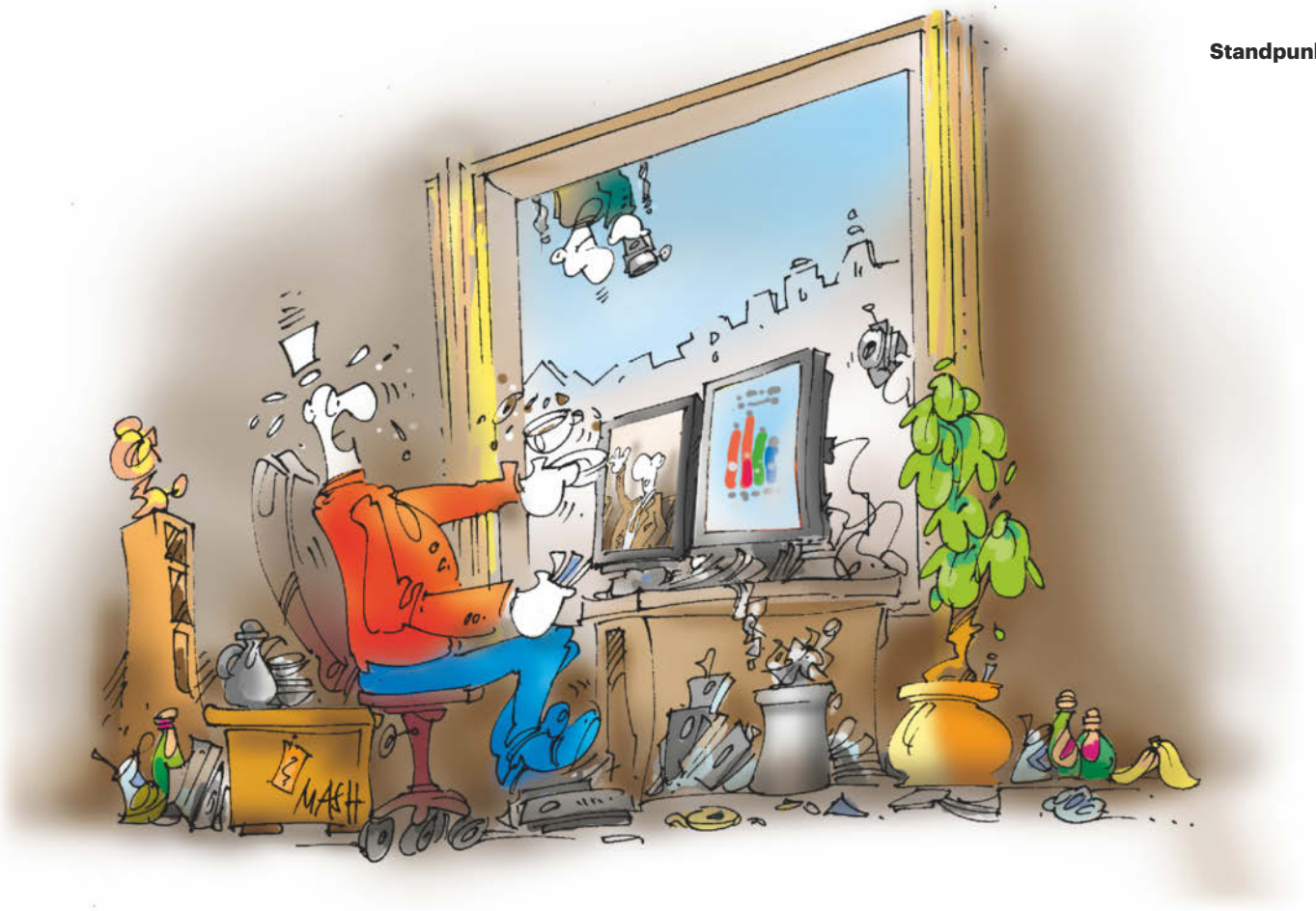
WEG MIT DEN ALTEN ZÖPFEN!

CORDAWARE
INFORMATIONSLOGISTIK

Cordaware bestzero®

Verfügbar für Windows, MacOs & Linux

© Copyright by Heise Medien.



Homeoffice: Vertrauen ist besser

Damals, 2019, als Corona noch eine Biermarke war, hatten Arbeitnehmer und Arbeitgeber eine ähnliche Meinung zum Homeoffice: kann man mal machen, zum Beispiel wenn der Klempner kommt. Muss man aber nicht.

Dann kam die Pandemie und der Appell, wo immer möglich Heimarbeit zuzulassen. Und so schwappte hinter jeder Coronawelle eine kleine Homeoffice-Welle her. Bei Sozialwissenschaftlern löste das Neugier aus, bei vielen Arbeitnehmern Zustimmung und bei vielen Arbeitgebern offensichtlich vor allem ... Misstrauen.

Die Sozialwissenschaftler haben viele spannende Studien vorgelegt. Einen kleinen Einblick in diese Vielfalt bieten die Seiten 118 und 119 in dieser Ausgabe. So befragten Wissenschaftler der TU Darmstadt Beschäftigte zum Stress durch Hard- und Software fürs Teamwork auf Distanz. Je sicherer und stressärmer jemand im Homeoffice mit Webcam und Headset, MS Teams oder Slack umgeht, desto zufriedener und produktiver erlebt er diese Arbeit subjektiv, so die Erkenntnis. Dem steht das Ergebnis einer Studie aus Konstanz gegenüber: Nur 16 Prozent der Heimarbeiter erhielten für diese Werkzeuge eine Schulung.

Arbeitgeber fürchten um die Sicherheit der Firmendaten, das belegen andere Studien. Aber nur 66 Prozent der Unternehmen verwenden ein VPN und nur 38 Prozent verwalten Mobilgeräte per Mobile Device Management. Wer sich in die Studien vertieft, stolpert über jede Menge Widersprüche dieser Art.

Kaum war die dritte Coronawelle vorbei, beorderten viele Chefs ihre Mitarbeiter zurück in die Firma. Nur dort könne man so richtig kreativ sein, hieß es vielerorts als Begründung. Wo genau das Feuerwerk der kreativen Ideen stattfinden sollte, blieb unklar. In den zur Sperrzone erklärten Kaffeeküchen? In den Fahrstühlen, die weiterhin nur einzeln betreten werden durften?

Man wird den Verdacht nicht los, dass die Arbeitgeber vor allem eines fürchten: Kontrollverlust. Die vierte Coronawelle bietet Gelegenheit, diese Haltung zu überdenken. Es wäre schön, wenn skeptische Chefs dem Homeoffice beziehungsweise dem mobilen Arbeiten eine echte Chance geben würden.

Dorothee Wiegand

© Copyright by Heise Medien.

terra
IT. MADE IN GERMANY.

TERRA MOBILE

1470T

Außergewöhnlich.
Flach.
Leistungsstark

Windows 11 bietet mehr Geräteauswahl für mehr Produktivität

Windows 11 Pro unterstützt die weltweit größte Auswahl an Unternehmensgeräten , sodass Mitarbeitende mit dem für sie richtigen Gerät arbeiten können – für eine angenehmere und produktivere Arbeit. Mit Innovationen in den Bereichen Sprache, Touch und Stift passt sich Windows 11 Pro problemlos unterschiedlichen Arbeitsstilen an. Darüber hinaus bietet es aufgrund seiner neuen Mindestsystemanforderungen eine bessere Leistung bei allen Gerätekonfigurationen. Und mit der breitesten Palette von OEMs, die Windows 11 Pro unterstützen, und dem breitesten Ökosystem an Silizumoptionen profitiert Ihr gesamtes Unternehmen von den kontinuierlichen Fortschritten in Hardware und Technologie.

ERHÄLTLICH BEI IHREM TERRA FACHHÄNDLER

IBN Gesellschaft für Systemtechnik mbH, **14478** Potsdam, Tel. 0331/888400 • Capeletti & Perl GmbH, **20097** Hamburg, Tel. 040/23622 0 • Computer-Service-Buchholz GmbH, **21244** Buchholz i.d.N., Tel. 04181/137373 • Caligrafika, **26133** Oldenburg, Tel 0441/9250095 • T&S Computech GmbH, **30175** Hannover, Tel. 0511/884817 • B.I.T. Datentechnik GmbH, **31675** Bückeburg, Tel 05722/95040 • Systemhaus Przykopanski, **31848** Bad Münder, Tel. 05042/933160 • MBörso-Computer GmbH, **33100** Paderborn, Tel. 05251/28818-0 • Microtec GmbH, **33649** Bielefeld, 0521/9455274 • bits+bytes Computer GmbH & Co. KG, **35745** Herborn, Tel. 02772/94990 • RODIAC EDV-Systemhaus GmbH, **42551** Velbert, Tel. 02051/989000 • ServeNet Computervertrieb, **42279** Wuppertal, Tel. 0202/266166 • Rose Computer GmbH, **46395** Bocholt, Tel. 02871/244400 • Kortenbrede Datentechnik GmbH, **48161** Münster, Tel. 02533/930802 • Großbecker & Nordt Bürotechnik-Handels-GmbH, **50859** Köln, Tel. 02234/40890 • Franken & Vogel GmbH, **55124** Mainz, Tel. 06131/14406-34 • SURE DataSystems, **57627** Hachenburg, Tel 02662/95830 • J.S. EDV-Systemberatung GmbH, **63843** Niedernberg, 06028/97450 • Pauly Büromaschinen Vertriebs GmbH, **65555** Limburg, Tel. 06431/500466 • hecom TK + IT Lösungen, **67071** Ludwigshafen, Tel. 0621/6719070 • Lehmann Elektronik, **67346** Speyer, Tel. 06232/28746 • Krieger Gmbh & Co KG, **68163** Mannheim, Tel. 0621/833160 • G+S Computer GmbH **68519** Viernheim, Tel. 06204/607921 • KAISYS.IT GmbH, **72793** Pfullingen, Tel. 07121/145330 • Danner It-Systemhaus GmbH, **72760** Reulingen, Tel. 07121/56780 • MP-Datentechnik GmbH, **73730** Esslingen, 0711/3609163 • Resin GmbH & Co.KG, **79589** Binzen, Tel. 07261/6660 • Office Komplett, **79664** Wehr Tel. 07762 / 708860 • Schwarz Computer Systeme GmbH, **92318** Neumarkt, Tel. 09181/48550 • K&L electronics GmbH, **95466** Weidenberg, 09278/98610-0 •

© Copyright by Heise Medien.

WORTMANN AG empfiehlt Windows 11 Pro für Unternehmen.

Windows 11

TERRA MOBILE 1470T

- Intel® Core™ i5-1135G7 Prozessor (8 MB Cache, bis zu 4.20 GHz)
- Windows 11 Pro
- 8 GB RAM
- 500 GB SSD
- Intel® UHD Grafik

Artikel-Nr.: 1220727

1.069,-*

Preis UVP inkl. gesetzl. MwSt.

* Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Preise in € inklusive gesetzlicher Mehrwertsteuer. Es gelten die AGB der Wortmann AG, zu finden unter www.wortmann.de. Solange der Vorrat reicht. Keine Mitnahmegarantie.

Ultrabook, Celeron, Celeron Inside, Core Inside, Intel, das Intel-Logo, Intel Atom, Intel Atom Inside, Intel Core, Intel Inside, das „Intel Inside"-Logo, Intel vPro, Itanium, Itanium Inside, Pentium, Pentium Inside, vPro Inside, Xeon, Xeon Phi, Xeon Inside und Intel Optane sind Marken der Intel Corporation oder ihrer Tochtergesellschaften in den USA und/oder anderen Ländern.

© Copyright by Heise Medien.

www.wortmann.de

WORTMANN AG
IT. MADE IN GERMANY.

Inhalt c't 1/2022

Titelthemen

Überwacht im eigenen Auto

18 Vernetzte Autos Was Ihr Fahrzeug über Sie weiß
26 Interview Wie Datenforensiker arbeiten
28 Datenschutz Wer welche Protokolle nutzen darf
34 Selbstversuch Datenauskunft von Skoda

Open-Source-Hardware: Frei, günstig, nachhaltig

58 Offengelegte Technik statt proprietäre Lösungen
64 DIN SPEC 3105 Offene Hardware dokumentieren
66 Quelloffener Schlüssel FIDO2-Authenticator
68 Schrittmotorsteuerung für 3D-Drucker
70 Abstandsmesser für Radfahrer zum Nachbauen

Festplatten bis 14 TByte

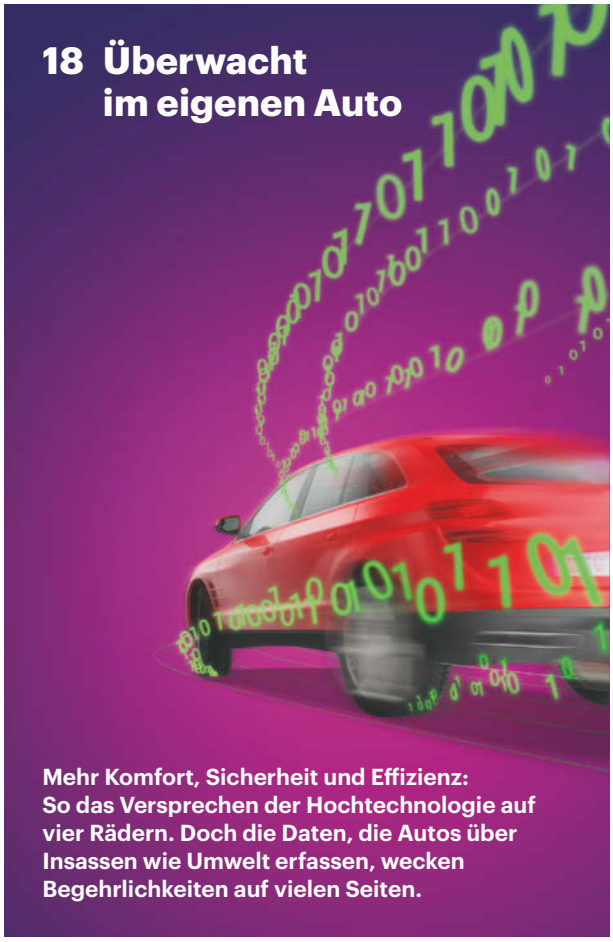
90 Große Festplatten für den Desktop-PC

Test & Beratung

72 Huawei MateView 3:2-Bürodisplay mit USB-C
74 Superheller 43"-Monitor mit 4K-Auflösung
76 Android-Handy mit Wechselakku
78 QuietComfort 45 ANC-Kopfhörer von Bose
79 Hifiman HE400se Magnetostatischer Kopfhörer
80 Kinder-Kopfhörer mit eingebauten Hörspielen
82 Notizprogramm mit Handschrifterkennung
82 Facetime ohne Apple-Hardware
84 FreeOffice 2021 Kompakte Büro-Suite gratis
86 Kompaktes Notebook für Gamer und DJs
96 Teleskope von günstig bis digital nachgeführt
104 Scanner-Apps bewerten Lebensmittel
110 Videospiele für Kinder und Jugendliche
180 Detektivspiel Sherlock Holmes: Chapter One
181 Bücher Heimautomation, Online-Meetings

Aktuell

14 EU-Cloud: Gaia-X-Aussteiger packt aus
36 Porno-Sites Websperren wegen Jugendschutz
37 Internet Milliardenklage gegen Facebook
38 E-Rezept Ärzte haben massive Bedenken
39 IT-Wirtschaft Unfairer Vorteil für Microsoft
40 Neues Telekommunikationsgesetz tritt in Kraft
40 Notfunk WLAN für Katastrophengebiete
42 Bit-Rauschen 4-nm-ARMs, Raspi-Börsengang
44 RISC-V für Bastelrechner und Server
45 ARM-Serverprozessor Amazon Graviton3
45 Microsoft Teams für kleine Unternehmen
46 Hardware GeForce RTX 2060 mit 12 GByte
48 Netze 5G für Telekom-Router, 130-Euro-Fritzbox
50 Forschung App entlarvt Spycams, Bio-Bots
52 Open Source Neues Raspi-OS für alte Projekte
53 Spiele Großes Content-Update für 7 Days to Die
54 Web-Tipps Klima, WWW-Archiv, Schreibmaschine



Mehr Komfort, Sicherheit und Effizienz: So das Versprechen der Hochtechnologie auf vier Rädern. Doch die Daten, die Autos über Insassen wie Umwelt erfassen, wecken Begehrlichkeiten auf vielen Seiten.

© Copyright by Heise Medien.

Wissen

118 Zahlen, Daten, Fakten Homeoffice

120 Supermarkt der Zukunft Einkaufen ohne Kasse

126 Geld verdienen mit Podcast und Newsletter

130 Microsoft 365 Microsofts Cloud sicher nutzen

136 Dark Patterns: Wie Websites Sie manipulieren

140 Webprogrammierung mit Python und Django

144 Self-Sovereign Identity Die digitale Brieftasche

Praxis

148 Android-Apps unter Windows 11 nutzen

152 Windows 11 Setup-Stick ohne Hardwareprüfung

156 Log-Auswertung Angriffe rechtzeitig entdecken

162 Dokumente digitalisieren mit Linux

166 Linux lädt Spiele aus dem Epic Games Store

170 Sendboard E-Mails verschicken mit Trello

Immer in c't

3 Standpunkt Homeoffice: Vertrauen ist besser

8 Leserforum

13 Schlagseite

56 Vorsicht, Kunde Saturn lehnt Gewährleistung ab

174 Tipps & Tricks

178 FAQ Corona-Warn-App

182 Story Stress im Santaplex

190 Stellenmarkt

192 Inserentenverzeichnis

193 Impressum

194 Vorschau 2/2022

58 Open-Source-Hardware: Frei, günstig, nachhaltig

Was Open-Source-Software ist, weiß mittlerweile jeder. Diese Offenheit gibt es auch für Hardware: gemeinsame Entwicklungen, die sich dank guter Dokumentation akkurat nachbauen lassen – vom Lastenrad bis zum Notebook.

Frisch aus c't Nerdistan

96 Teleskope für alle Ansprüche

166 Zocken unter Linux mit Spielen aus dem Epic Games Store

c't Hardcore

152 Windows-11-Setup Hardwareprüfung dauerhaft entfernen

156 Logs auswerten SIEM spürt Sicherheitsvorfälle auf

© Copyright by Heise Medien.

Leserforum

Einige Leser, die sich bei der Service-Nummer 116 117 den Weg zu ärztlicher Hilfe weisen lassen wollten, berichten von ähnlichen Problemen wie unser Kollege Keywan Tonekaboni.

Absolut nutzlos

Standpunkt: Patientenservice, c'' 26/2021, S. 3

Kann dem Autor nur voll beipflichten. Nachdem ich mich selbst positiv getestet hatte, wollte ich über die Nummer einen lokalen Kontakt zum Gesundheitsamt herausfinden. Die Nummer war auch als Kontaktnummer auf den Webseiten unserer Stadt angegeben. Nachdem ich dreimal in einer Sackgasse gelandet bin, habe ich es dann aufgegeben.

Roadrunner1106

Besser zur Notfallpraxis

Ich arbeite als Arzthelferin in einer Allgemeinarztpraxis. Im November bekamen wir Ihre Feststellungen bestätigt. An unserer Tür standen zwei junge Frauen, die einen Covid-19-PCR-Test benötigten. Die Mitarbeiter der Notfallnummer 116 117 konnten, obwohl zuständig, keinen Termin für einen PCR-Test auf Covid-19 vermitteln. Also führten wir die Tests durch.

Andererseits würde ich eigentlich niemandem empfehlen, bei Halsschmerzen, Husten und Ähnlichem ohne die Begutachtung eines Arztes einen PCR-Test auf Covid-19 durchzuführen. Die Vorstellung in der Notfallpraxis ist in so einem Fall sinnvoll, um festzustellen, wie sich die Behandlung der Beschwerden gestaltet. Außerdem kostet je nach Labor der Test zwischen 50 und 150 Euro. Es ist also durchaus eine Überlegung wert, sich dem diensthabenden Arzt in der Notfallpraxis vorzustellen. Diese Anlaufstelle können Ihnen die Mitarbeiter der 116 117 bestimmt mitteilen.

Konstanze Wolf

Windows-11-Hype nervt (und Linux auch)

Windows 11: Wissenswertes für den Wechsel, c't 26/2021, S. 16

Dieser ganze Hype um Windows 11 nervt nur noch! Ich verstehe überhaupt nicht, was sich jetzt denn eigentlich verbessert hat. Runde statt eckige Ecken oder ein bisschen Design, oder was? Warum also eine neue Version, nur weil Microsoft es mal wieder für nötig erachtet? Und die ganze Welt muss gehorchen?

Mich nervt schon bei Windows 10 der Update- beziehungsweise Upgrade-Zwang alle paar Monate, der mehr oder weniger fehlerträchtig ist. Ich habe mehrere ältere Laptops, die sich beharrlich nicht updaten lassen, aber jedes Mal aufs Neue versuchen, die Update-Dateien runterzuladen, wenn sie Netzverbindung haben. Der Laptop meiner Frau ließ sich nach dem letzten Update gar nicht mehr starten – Endlosschleife im Reparaturmodus. Versuche, unter Linux Dateien zu retten scheitern, da trotz Windows Home Bitlocker aktiv ist, ohne dass ich das jemals aktiviert noch den Recovery-Key habe.

Wenn es nur eine Alternative gäbe! Linux habe ich schon mehrfach versucht, verschiedene Distributionen (Ubuntu, Mint etc.), aber jedes Mal Probleme gehabt, wenn ich Software abseits der üblichen Pakete installieren oder gar Windows-Programme nutzen wollte. Statt immer neue Distributionen oder neue Oberfläche herauszubringen, sollte sich die Entwicklergemeinde endlich mal um eine Vereinheitlichung und Vereinfachung kümmern, sonst wird Linux nie eine brauchbare Alternative.

Volker Kaess

Hardcore-Logo

c't Magazin weiterentwickelt , c't 26/2021, S. 54

Das Konzept gefällt mir sehr gut. Früher war ich oft frustriert, wenn ich gewisse Artikel nicht verstanden habe. Mit dem Hardcore-Zertifikat wird aus dem Frust eher Ansporn und Stolz, wenn ich doch Teile verstehe.

Nils Palm

Investitionsgrab und Umweltsünde

Überhastete Digitalisierung gefährdet das Gesundheitssystem, c't 26/2021, S. 62

Wenn Patienten und Ärzte – und nicht nur Krankenkassen und die Bundesverwaltung – vom digitalen Ausbau profitieren würden, gäbe es keinen Widerstand. Genau das Gegenteil ist der Fall: Die Patienten und wir im Gesundheitssystem sind die Versuchsplattform in der Betaphase und müssen mit zahlreichen Unzulänglichkeiten und Fehlern dieses unausgereiften Systems arbeiten.

Fragen zu Artikeln

Mail-Adresse des Redakteurs am Ende des Artikels

Artikel-Hotline
jeden Montag 16–17 Uhr
05 11/53 52-333

© Copyright by Heise Medien.

Klang. Form. Vollendet.

nuPro SP-Serie

Digital einfach – einfach schön

- HiRes-Aktivlautsprecher für analoge und digitale Quellen
- Vielfältige Einstellungen wie Loudness, Wide-Sound
- Atemberaubender Sound für Musik, Streaming und Gaming
- Klangstark im Heimkino durch HDMI-Anschluss mit eARC
- Bessere Dialogverständlichkeit dank Voice+

Direkt + günstig vom Hersteller nubert.de

Nubert electronic GmbH, Goethestr. 69, D-73525 Schwäbisch Gmünd
Webshop www.nubert.de · Vorführstudios in Schwäbisch Gmünd und Duisburg · Expertenberatung +49 (0) 7171 8712-0

nubert®
EHRLICHE LAUTSPRECHER

© Copyright by Heise Medien.

Die Risiken dieser Betaphase werden zu einem erheblichen Teil ebenfalls von Patienten und Gesundheitsdienstleistern getragen: Nicht auszudenken, was passieren würde, wenn eine Lücke im zentralen Datenspeicher sensible Daten für Versicherungen oder Kriminelle einsehbar wären. Dann stünden auch die Ärzte schnell in der Verantwortung.

Das Einfallstor Arztpraxis wird zu wenig berücksichtigt. Es stellt eine vergleichsweise unlösbare Aufgabe für eine „normale“ Arztpraxis dar, das System einerseits sicher gegenüber Angriffen aus dem Internet zu betreiben und andererseits online Wissens- und anderen freien Datenaustausch zu gewährleisten. Die Kosten für die Allgemeinheit für die Anschaffung und Wartung der Konnektoren sind erheblich.

Zuletzt noch die Konnektoren: Zertifizierungen sind zum Zeitpunkt der Erstellung meist schon veraltet. Das hat auch die Gematik erkannt und nach fünf Jahren einen Austausch der Geräte gefordert; welch ein Investitionsgrab und Umweltsünde.

Dr. med. Thies Häfner

Telematik einstampfen

Meines Erachtens und im Sinne vieler Kollegen sollte man das Thema Telematik in der Medizin, sprich besonders die eAU und das eRezept ad acta legen und einstampfen. Niemand will es, nichts funktioniert und keinerlei Arbeitsfluss wird in der Praxis hierdurch erleichtert.

Dr. med. Carl Scherer

Komische Kisten

Kompakte Tintentank-Mufus fürs Homeoffice und die Familie, c't 26/2021, S. 100

Die meisten Mufus mit Kartuschen statt integrierten Tanks sind deutlich besser ausgestattet, und kosten weniger. Ich habe einen Canon MB5455 für gut 200 Euro. Der hat einen Duplex-Einzugscanner und ein Farb-Touchdisplay. Beides Features, die mir am Canon-Drucker im Test fehlen würden. Da die Kartuschen schon einen stolzen Preis haben (Set für circa 1500 Druckseiten für 80 Euro), würde ich ein zu meinem Drucker baugleiches Tankgerät für 400 Euro gegebenenfalls kaufen. Aber diese magere Ausstattung schreckt doch ab.

MartinP

Geschützte Dateien löschen

Windows: Dateien löschen trotz Sperre, c't 26/2021, S. 132

Ich starte ganz einfach ein Live-Linux vom USB-Stick, zum Beispiel Desinfec't, und habe dann vollen Zugriff auf alle Dateien.

hochdeich

Warum ein Metaversum?

Metaversum: Facebooks Milliardenplan für ein neues Internet, c't 25/2021, S. 36

Nachdem der Artikel erläutert hat, was das Metaversum ist, bleibt die nächste Frage offen: Warum? Wenn es reicht, einen Einzeiler zu verschicken, nehme ich kein Video auf, um die Nachricht zu transportieren. Genauso brauche ich für den Großteil der Internetkommunikation keine virtuelle Welt. Es mag ja für Spezialfälle praktisch sein, aber das heutige Internet ersetzen? Wir haben schon eine Welt mit einer Gesellschaft und Wirtschaft, die wir nicht in den Griff bekommen. Müssen wir uns wirklich noch eine zweite aufbauen? Meta hat für sich selbst die Frage beantwortet: In der aktuellen Welt haben sie nicht genug Macht, also muss eine neue her. Aber der Rest?

Timo Moretto

Vernachlässigbare Kraftwerksabwärme

Leserforum: Kernfusion und Abwärme , c't 26/2021, S. 8

Auch Fusionskraftwerke basieren letztlich auf der Erzeugung von Wärme als Energieträger und deren Umwandlung in elektrische Energie über eine altmodische „Dampfmaschine“. Da sind 10 Gigawatt elektrische Leistung mit nahezu derselben Abwärme verbunden. Gehen wir von weltweit einigen Terawatt installierter Kraftwerksleistungen aus, so sind das maximal auch „nur“ ein paar Terawatt Abwärme (welche die Erde quasi intrinsisch aufnimmt).

Demgegenüber steht eine Solarkonstante von 173 Terawatt. Die Albedo [Reflexionsstrahlung, Anm. d. Red.] ist momentan circa ein Viertel davon. Rechnen wir das auf ein Jahr hoch, so ist die gesamte weltweite Wärmeerzeugung durch Energieerzeugung äquivalent zu circa einer Stunde Sonneneinstrahlung (Wärme, welche die Erde extrinsisch aufnimmt).

Selbst wenn ich mich beim „Pi-mal-Daumen-Schätzen“ um eine Größenordnung vertan habe: Der Einfluss von Kraftwerksabwärme ist mit ca. 5 ppm total vernachlässigbar.

Dr. Jan Borck

Wir freuen uns über Post

redaktion@ct.de

c't Forum

c't Magazin

@ctmagazin

Ausgewählte Zuschriften drucken wir ab. Bei Bedarf kürzen wir sinnwahrend.
Antworten sind kursiv gesetzt.

Anonyme Hinweise
https://heise.de/investigativ

Ergänzungen & Berichtigungen

Kündigungsfristen bei Telekommunikationsverträgen

Neues Gesetz soll „faire Verbraucherverträge“ fördern, c't 25/2021, S. 172

Das Bürgerliche Gesetzbuch (BGB) in der neuen Form sieht für laufende Alt-Verbraucherverträge einen Bestandsschutz vor. Daher liefert es erst für solche Verträge, die ab 1. März 2022 geschlossen werden, eine Handhabe, um Kündigungsfristen zu verkürzen. Allerdings gibt es bei Telekommunikationsdiensten, etwa für Handyverträge, eine aktuelle Neuregelung in § 56 des neu gefassten Telekommunikationsgesetzes (TKG): Diese macht die gleichen verbraucherfreundlichen Kündigungsbedingungen schon ab 1. Dezember 2021 anwendbar. Ob davon beim TKG allerdings auch Verträge erfasst werden, die bereits vor diesem Datum geschlossen wurden, ist umstritten. Im Zweifelsfall müssen Verbraucher sich mit der Auslegung ihres Anbieters auseinandersetzen.

© Copyright by Heise Medien.

itk
ENGINEERING

10x in Deutschland
4x weltweit

ITK Engineering GmbH – Entwicklungspartner
für Software und Systems Engineering

www.itk-karriere.de

Florian Rösel, Entwicklungsingenieur bei ITK Engineering

TOP NATIONALER ARBEITGEBER 2021
FOCUS
DEUTSCHLANDS BESTE ARBEITGEBER IM VERGLEICH

VOM BORDNETZ ZUR DIGITALEN MEDIZINTECHNIK

„An innovativen Technologien arbeiten und sich immer wieder in neuen Disziplinen beweisen – das ist es, was mir am täglichen Arbeiten Spaß macht. Bei ITK Engineering habe ich 2019 in der Automotive-Produktentwicklung begonnen, wo es um die Auslegung und Inbetriebnahme eines knapp 1.000-Ampere starken DCDC-Wandlers ging. Ein sehr spannendes Feld, werden doch E/E-Architekturen immer komplexer, gerade für autonomes oder hochautomatisiertes Fahren. Heute bin ich in einer anderen Ecke unterwegs, nämlich in der Medizintechnik. Wir entwickeln und validieren Software und die nötigen Plattformen, damit Medizingeräte noch mehr von der Digitalisierung profitieren. Mein Schwerpunkt aktuell ist die Connectivity: wie gelingt es, dass Plattformen beispielsweise LTE- oder bluetooth-fähig werden? Wie müssen Controller, Motortreiber und Stromversorgung ausgelegt sein? Was ich kommendes Jahr bei ITK Engineering mache, wird sich zeigen. Vielleicht schaue ich mir was ganz Neues an – das liegt ganz an mir. Genau das schätze ich an meiner Arbeit!“

Interesse, künftig Kollegin oder Kollege von Florian zu sein? Dann lohnt sich ein Blick auf unsere offenen Stellen in den Bereichen Software Engineering, Embedded Systems, Cloud Computing, künstliche Intelligenz oder Cybersecurity. Besuchen Sie uns auf **www.itk-karriere.de**!

© Copyright by Heise Medien.

secIT by Heise

Der Treffpunkt für Security-Anwender und -Anbieter

29. – 31.03.2022,
Hannover

SAVE THE DATE

Seien Sie dabei und profitieren Sie als Besucher von neuesten Trends, Produkten und Software-Lösungen in der IT-Security.

Das erwartet Sie:

- Große Ausstellung in zwei Hallen
- Spannende Fachvorträge auf drei Bühnen
- Praxisnahe Workshops mit Security-Experten
- Informative Expert-Talks der wichtigsten Security-Anbieter
- Austausch mit der Community vor Ort

Am **13. und 14. September 2022**
findet zusätzlich eine **digitale secIT** statt.

Mehr zu den Highlights finden Sie hier:

sec-it.heise.de

Veranstalter Heise Medien

© Copyright by Heise Medien.

Weitere Schlagseiten auf ct.de/schlagseite

© Copyright by Heise Medien.

Bild: Montage/Scaleway

„Ich erwarte nicht, dass Gaia-X liefert, was wir brauchen“

Yann Lechelle, CEO des Cloud-Anbieters Scaleway, im c’t-Interview über Gaia-X

Das europäische Cloudprojekt Gaia-X hat ein Mitglied weniger. Der französische Cloudprovider Scaleway, einst Gründungsmitglied, verlängert seine Zugehörigkeit nicht. Dessen Chef glaubt nicht, dass das Projekt europäische Probleme löst und kritisiert die Dominanz der US-Provider in den Arbeitsgruppen.

Von Jan Mahn und Christian Wölbert

Das von Deutschland und Frankreich angeschobene Projekt Gaia-X sollte europäische Cloudanbieter im Wettbewerb mit den dominanten US-Anbietern stärken. Teilprojekte sollen dafür zum Beispiel Standards für Interoperabilität sowie eine Art Dienstekatalog schaffen. Nun ist mit Scaleway ein Gründungsmitglied aus Gaia-X ausgetreten.

Wenn ein Gründungsmitglied einen Verein verlässt, müssen sich entweder die Ziele des Vereins oder des Mitglieds verändert haben. Was der Auslöser für den Austritt des Cloudproviders Scaleway aus der Gaia-X-Organisation ist, erklärte uns Yann Lechelle im c’t-Interview. Seit Anfang 2020 ist er CEO des französischen Unternehmens, das sich selbst als Multicloud-Anbieter bezeichnet. Außer Ressourcen in eigenen Rechenzentren vermietet Scaleway mit seinem Produkt-Kosmos eine Verwaltungsoberfläche, um Kubernetes-Cluster über mehrere Anbieter zu verteilen.

Im Gespräch, das wir auf Englisch geführt haben, fiel häufiger der Begriff „reversibility“, dessen wörtliche Übersetzung „Umkehrbarkeit“ den Kern nicht richtig trifft. Gemeint ist die Situation, in der Cloudkunden leicht zwischen Anbietern wechseln können. Im Text lassen wir den englischen Begriff unübersetzt. Die Rede ist außerdem von sogenannten Labels. Gemeint ist ein dreistufiges Siegelsystem, das Anbieter kennzeichnet, welche die Gaia-X-Kriterien erfüllen. Das Interview führten wir am 24. November 2021. Einen

© Copyright by Heise Medien.

Tag später veröffentlichte Gaia-X ein Dokument zu den angesprochenen Labels, zu finden über ct.de/y7hn.

c't: Wir wollen mit Ihnen darüber sprechen, warum Sie mit Scaleway aus der Gaia-X-Initiative ausgestiegen sind. Aber beginnen wir mal vorne, es gab ja mal eine Zeit, in der sich Ihr Unternehmen entschieden hat, bei Gaia-X mitzumachen. Wie kam es dazu?

Lechelle: Gaia-X war in erster Linie eine deutsche Initiative und ich möchte mal kurz darauf zurückkommen, was die ursprüngliche Ausrichtung oder Fehlausrichtung war: Die Initiative ging von Deutschland aus, und deutsche Kunden arbeiten viel mit US-Cloudprovidern. Gaia-X wurde geboren, um eine gemeinsame Datenebene für US-Provider zu schaffen. Es ging dabei um Datenräume.

Ich selbst war damals noch nicht dabei, ich bin erst seit 19 Monaten bei Scaleway. Kurz vorher kam der französische Wirtschaftsminister Bruno le Maire zu Peter Altmaier, der damals der Sponsor der Initiative war und sagte: „Wir wären auch interessiert." Der französische Minister hat dann eine Handvoll französischer Provider und Cloudkunden in die Gaia-X-Initiative geschubst. Wir waren alle interessiert wegen der Ausgangsidee: Da ging es um Reversibility und Transparenz. Aus Deutschland kamen elf Gründungsmitglieder, Scaleway war Teil der Delegation von elf Gründungsmitgliedern aus Frankreich.

c't: Weil Sie sich erhofft haben, dass durch gemeinsame technische Standards auch mehr Kunden bei Ihnen landen?

Lechelle: Natürlich haben wir gehofft, dass wir daraus Vorteile für unser Geschäft ziehen könnten und ein besserer Cloudprovider für Frankreich und Europa werden. Wachsen ist das Ziel jedes Unternehmens. Aber ich bin auch Bürger Frankreichs und ich mache das auch, damit meine Kinder eine Zukunft in Europa haben. Es kann ja nicht sein, dass Europa nur zahlender Nutzer für Technik ist, die an der US-Westküste erfunden wird. Als Cloudprovider hatten wir natürlich Ambitionen und große Pläne für Gaia-X.

c't: Können Sie diese großen Pläne konkreter beschreiben? Was wollten Sie zusammen mit den anderen Cloudprovidern erreichen?

Lechelle: Die ursprünglichen Ziele waren sehr klar, und wir waren uns einig, an dem zu arbeiten, was ich Multicloud nenne. Oder anders gesagt: An dem Versprechen von Reversibility, also dass man nicht von einem Cloudprovider abhängig ist, meist einem der großen. Gerade aus einer europäischen Perspektive ist das wichtig. In den USA wird gerade viel an „America first" gedacht. Das wurde mir vor etwa sechs Monaten klar, als ich einen Artikel auf der Website der US-Handelskammer las. Ich fasse kurz zusammen: „Die Europäer fangen an uns zu nerven mit ihrer Regulierung, weil sie uns ausbremsen wollen, um sich die Taschen zu füllen." Es gibt da keine Gegenseitigkeit zwischen den USA und Europa, vor allem bei den Rahmenbedingungen. Deshalb habe ich gehofft, dass Gaia-X unsere europäische Position stärken und bei der Reversibility helfen würde.

„Es kann nicht sein, dass Europa nur zahlender Nutzer für Technik ist, die an der US-Westküste erfunden wird."

c't: Die Grundidee klingt ja zunächst sehr positiv, was passierte dann?

Lechelle: Schon früh erfuhren wir, dass Gaia-X auch die US-Cloudprovider willkommen heißen will in der Führung. Ich war damals im Vorstand und war der einzige, der sagte, dass ich das nicht in Ordnung finde. Und dass ich, wenn es dazu käme, den Vorstand und Gaia-X verlassen würde. Dann haben wir uns darauf geeinigt, dass wir keine außereuropäischen Akteure in den Vorstand aufnehmen. Das war vor einem Jahr, und so blieb ich.

c't: Aber in den Arbeitsgruppen dürfen die US-Anbieter mitmachen. Wie kam es dazu?

Lechelle: Die deutschen Partner und auch viele französische Kunden wollten, dass die US-Provider Mitglied der technischen Arbeitsgruppen werden. Und das passierte dann auch. Dann wurde der Vorstand neu gewählt. Scaleway wurde nicht wiedergewählt und ich werde jetzt nicht im Detail die Taktiken diskutieren, die benutzt wurden, um die Wahl zu beeinflussen. Jetzt besteht der Vorstand aus Organisationen, die ein großes Interesse daran haben, den Status Quo zu erhalten und mit denselben großen Providern weiterzuarbeiten.

Es gibt im Vorstand sehr wenig Vertretung für Open-Source-Initiativen, welche die digitale Souveränität stärken würden. Es fehlt außerdem eine Repräsentation von kleinen Cloudprovidern. Ich spreche jetzt im Namen der kleineren Anbieter in Frankreich, Deutschland, in ganz Europa.

c't: Aber im aktuellen Vorstand sind deutsche und französische Anbieter wie OVH und die Deutsche Telekom vertreten, beide Cloudanbieter und Konkurrenten der US-Konzerne. Setzen die sich nicht für diese Interessen ein, oder ziehen sie einfach nicht an einem Strang?

Lechelle: Nein, weil sie nicht unabhängig sind. OVH arbeitet mit Google zusammen und verkauft deren Lizenzen. Das haben wir erfahren, als wir mitten in der Arbeit an Gaia-X waren. Als sie das angekündigt haben, war das ein merkwürdiger Moment für uns alle. Aber man kann sich auch jedes andere Mitglied des Vorstands anschauen. Jeder einzelne arbeitet mit den großen Tech-Unternehmen zusammen oder ist ein ehemaliger Mitarbeiter von Big Tech. Da habe ich meine Zweifel, dass der Vorstand die ursprünglichen Ziele vertritt.

c't: Können Sie beschreiben, wie die Arbeit in den Gaia-X-Arbeitsgruppen abläuft? Gibt es da reale Treffen oder Mailinglisten?

Lechelle: Beides, das ist alles sehr kompliziert. Dann gibt es da noch die sogenannten Hubs, in denen länderspezifische Dinge besprochen werden. Und Initiativen, die ihr Feedback dann wieder in die Arbeitsgruppen bringen. Ich weiß von den Leuten aus meinem Team, dass die Arbeit sehr kompliziert und langsam ist.

Und mein Eindruck ist, dass große Spieler dabei sind, die ein großes Interesse daran haben, dass es langsam geht. Wir müssen die nicht beim Namen nennen, aber die haben ausreichend Berater und abgestellte Vollzeitmitarbeiter, die alles infrage stellen können. Oder Bedingungen überall einbauen können. Das macht die Umsetzung schwierig. Ich wäre dafür gewesen, die außereuropäischen Spieler nicht so früh einzubeziehen. Wir als Euro-

© Copyright by Heise Medien.

päer hätten sinnvollerweise erst einmal etwas erarbeiten sollen, um dann die außereuropäischen Akteure nach unseren Regeln spielen zu lassen.

c't: Auch wenn Sie keine Namen nennen wollen, aber welche Akteure oder Industriezweige haben denn ein Interesse, den Prozess zu verlangsamen? Wer hat denn etwas gegen Standards und Reversibility?

Lechelle: Schauen wir auf die drei größten Spieler im Cloudgeschäft. Die Nummer Eins hat kein Interesse an Flexibilität, mit der ein Wechsel zwischen Anbietern einfach wird. Das ist für die ja strategisch absolut nicht sinnvoll. Das würde bedeuten, dass sie Marktanteile verlieren.

c't: Ist Amazon AWS gemeint?

Lechelle: Ja, zum Beispiel.

c't: Aber Amazon ist ja nicht Mitglied des Vorstands.

Lechelle: Nein, nein. Auch Microsoft ist nicht im Vorstand, Google ist nicht im Vorstand. Aber sie sitzen in den Arbeitsgruppen. Das hat Folgen: Am ersten Tag, als Gaia-X offiziell gegründet wurde und wir auch diese außereuropäischen Akteure begrüßt haben, bekamen wir mehrere hundert technischer Kommentare von diesen Cloudprovidern. Am ersten Tag! Wissen Sie, wie viele Kommentare wir von allen anderen bekamen? Drei. Diese schiere Menge von Kommentaren und Fragen ist einfach erstickend.

Die großen Akteure vertreten das Interesse der großen Akteure und der großen Kunden. In anderen Worten: Sie wollen den Status Quo erhalten. Und ich kann es nicht abwarten, vom Gegenteil überzeugt zu werden. Aber ich bei Scaleway habe dafür einfach keine Zeit. Ich muss uns weiterentwickeln, ich muss mich darauf konzentrieren, Innovationen zu liefern.

c't: Haben Sie konkrete Beispiele, wie zäh die Arbeit abläuft?

Lechelle: Ja, es gibt zum Beispiel diese Label-Arbeitsgruppe. Das fing vor über sechs Monaten an. Diese Labels erfordern absolut keine Softwareentwicklung und sie sollten längst veröffentlicht sein. Und die sind immer noch nicht fertig. Parallel und unabhängig davon preschte die französische Regierung vor mit etwas, das sie „Cloud de Confiance" nennt, eine vertrauenswürdige Cloud, die aber auch US-Provider einschließt. Jeder baut hier seine eigene Definition, ich sehe da keinen Zusammenhang in dem, was die französische Regierung tut und was Gaia-X tut.

„Die Nummer Eins hat kein Interesse an Flexibilität, mit der ein Wechsel zwischen Anbietern einfach wird."

Gaia-X hatte mal die Aufgabe, konkrete Frameworks zu schaffen. Diese Frameworks wurden zu großen Teilen von Beratern geschrieben, die von der deutschen Seite bezahlt wurden, vom BMWi, dem Ministerium von Peter Altmaier. Wir sprechen hier von 15 Millionen Euro. Die französische Regierung hat uns und anderen französischen Providern auch 15 Millionen Euro versprochen für die technische Arbeit, die wir geleistet haben. Zum Beispiel haben OVH und wir den Gaia-X-Demonstrator gebaut. Aber auf das Geld warten wir immer noch.

c't: Da muss sich viel Frust aufgestaut haben. Schließlich sind Sie dann am 18. November lautstark aus Gaia-X ausgetreten. War das eine geplante PR-Maßnahme?

Lechelle: Wenn es geplant gewesen wäre, wäre es brillant geplant gewesen. War es aber nicht. Ich sollte im Fernsehen den „Gaia-X-Summit 2021" kommentieren und bekam am Abend vorher die Fragen für ein das Interview. Eine Frage war, was ich über das Gipfeltreffen denke. Darüber dachte ich nach und sagte zu mir selbst: „Nichts." Dann habe ich mein Team kontaktiert und gesagt, dass wir die Mitgliedschaft nicht verlängern sollten. Das habe ich dann auch im Fernsehen gesagt. Anschließend habe mich auf Twitter von Gaia-X verabschiedet und gesagt, dass wir es von außen beobachten werden. Ich erwarte nicht, dass Gaia-X liefert, was wir benötigen, um meine Mission, Multicloud-Szenarien, möglich zu machen, wie sie meine Kunden brauchen.

c't: Dabei waren Sie immerhin Gründungsmitglied.

Lechelle: Wenn ein Gründungsmitglied aussteigt, bedeutet das etwas, ja. Ich hoffe, dass Gaia-X das beste draus macht und reflektiert, was das bedeutet. Auf uns kommen jetzt alle zu und stellen Fragen. Gründungsmitglieder, Journalisten. Sie fragen, was das bedeutet und stellen sich die Frage, was Gaia-X liefern kann, was wir als Europäer für Souveränität tun können. Ich glaube nicht, dass Gaia-X die Fragen beantwortet. Bestenfalls zu kleinen Teilen.

c't: Auf dem Markt gibt es noch andere Techniken, um Multicloud-Szenarien zu schaffen. Als wir den Livestream mit Altmaier und dem französischen Minister damals sahen, fragten wir uns, ob die wohl zum Beispiel von Kubernetes gehört haben. Und von anderen Open-Source-Projekten, die die Cloud Native Computing Foundation (CNCF) betreut. Beteiligen Sie sich auch an solchen Projekten und könnten die nicht Gaia-X in Teilen ersetzen?

Lechelle: Absolut. Freut mich, dass Sie es ansprechen. In der Tat, damit beantworte ich damit auch die Fragen vom Anfang: Ich hatte damals erwartet, dass Gaia-X uns hilft, Multicloud möglich zu machen. Und wissen Sie was? Multicloud existiert! Und zwar wie Sie sagten, durch Kubernetes und ähnliche Projekte. Eine virtuelle Maschine ist eine virtuelle Maschine. Sie läuft auf einem Computer, der in China zusammengebaut wurde, mit Speicherchips aus Südkorea und CPUs aus den USA, gefertigt in Taiwan. Das ist eine Art Rohstoff, darauf läuft Software, die zum großen Teil Open Source ist.

Vor einem Monat haben wir Kosmos vorgestellt, eine Multicloud-Verwaltungsoberfläche, um Kubernetes-Instanzen in Scaleway-Rechenzentren und bei anderen Anbietern zentral zu verwalten. Multicloud existiert dort also schon. Sowas hatte ich von Gaia-X erwartet: Ein ebenes Spielfeld, auf dem Kunden einfach von einem Anbieter zum anderen wechseln können. Das sehe ich nicht und ich glaube nicht mehr dran. Wie gesagt, ich kann es nicht erwarten, vom Gegenteil überzeugt zu werden. Aber in der Zwischenzeit schaue ich mir Gaia-X von der Seitenlinie an und konzentriere mich darauf, Multicloud anzubieten. *(jam@ct.de)* c't

Informationen zu Scaleway und Gaia-X:
ct.de/y7hn

© Copyright by Heise Medien.

SHAPER

BRINGE DEIN HANDWERK AUF EIN NEUES LEVEL

Mit Origin nutzt du modernste CNC-Technologie in einer kompakten und mobilen Handfräse.

Setze deine Ideen noch schneller und einfacher ins Material um und nutze CNC-Technik überall dort, wo du es brauchst. Dank automatischer Spindelkorrektur und intuitiver Bedienung fertigst du Projekte mit unvergleichlicher Präzision, Flexibilität und Effizienz.

shapertools.com

Erstelle Fräskonturen entweder direkt auf dem Werkzeug oder importiere Daten aus deiner bevorzugten CAD-Software

© Copyright by Heise Medien.

Der Spion, den ich leaste

Was Sie über Ihr Auto wissen sollten und was es über Sie längst weiß

Der Spion, den ich leaste ..... **Seite 18**
Interview Car-Forensik ..... **Seite 26**
Vorsicht Datenschleudern! ..... **Seite 28**
Experiment Datenauskunft ..... **Seite 34**

Bild: Andreas Martini

© Copyright by Heise Medien.

Moderne Autos sammeln viele Daten und können diese in die Cloud senden, wo Profile der Fahrer entstehen. Für diese Daten gibt es viele Interessenten. Bleibt da noch eine Chance auf Privatsphäre für den gläsernen Autofahrer?

Von Sven Hansen

Elektronik in Autos – Immer häufiger berichten uns Leser von seltsamen-Erfahrungen damit. „Ich habe meinen Wagen voriges Jahr verkauft und kann den Nachbesitzer noch immer per App verfolgen“ oder „Nach einem Unfall waren Daten auf dem Stick meines Dashcam-Systems verschwunden, obwohl sonst alles dort abgelegt wird“. Kein Wunder, das man oft hört oder liest: „Nie würde ich mich in ein per Cloud angebundenes Fahrzeug setzen.“

Dabei geht es weniger um die Fahrzeugtechnik als um die Daten, die für all die schicken Fahr-, Komfort- und Sicherheitsfunktionen erfasst und verarbeitet sowie unbemerkt vielleicht vom Hersteller dauerhaft gespeichert werden oder – noch schlimmer – an Dritte abfließen. Der von Software-Manipulationen getriebene Abgasskandal hat zusätzlich Misstrauen gesät. Der konkrete Nachweis unerwünschter Datenabflüsse fällt schwer, denn die Autohrsteller lassen sich nicht in die Karten schauen.

Dieser Artikel gibt einen Überblick darüber, welche Daten ein modernes Fahrzeug von seinen Passagieren verarbeitet und was es von seiner Umgebung wahrnimmt. Die Infografik auf Seite 20 verdeutlicht: Heutige Autos machen sich ein umfassendes Bild von den Passagieren und ihrem Umfeld. Doch außer den Herstellern und den Reisenden selbst sind es Versicherer, Ermittlungsbehörden, Werkstätten, Kartenanbieter und andere, die Appetit auf die Daten zeigen.

Zudem wagen wir einen Blick in die Zukunft, die von noch stärkerer Vernetzung und verstärktem Datenfluss bei gleichzeitig höheren Anforderungen an den Datenschutz geprägt ist. Der Artikel „Vorsicht Datenschleudern!“ wirft einen Blick auf die rechtlichen Aspekte des Themas und bei „Experiment Datenauskunft“ ab Seite 34 lesen Sie, welche Erfahrungen wir bei der Auskunftsanfrage an einen Hersteller sammelten.

Datenflut

Moderne Fahrzeuge sammeln Unmengen von Daten. Schon bei der Annäherung mit dem Funkschlüssel des Keyless-Systems registrieren sie die Nähe des Fahrers. Die Sitz- und Lenkradposition machen ihn unterscheidbar, spätestens das am Infotainment gekoppelte Handy. Hinzu kommen Bewegungsdaten während der Fahrt, Navigationsziele, Sprachkommandos und vieles mehr.

Auch die Welt ums Fahrzeug herum wird erfasst, meist um verschiedene Sicherheitsfunktionen umzusetzen. Kameras, Radar, Ultraschall und Lidar lassen im Fahrzeug ein digitales Abbild der Umwelt entstehen, das Steuergeräte zusammenführen und in Echtzeit analysieren.

In den meisten Autos sind für die unterschiedlichen Systeme einzelne Steuergeräte eingebaut, die über Bus-Systeme miteinander kommunizieren. So können Informationen an unterschiedlichen Stellen des Fahrzeugs abgelegt sein.

Ein prominentes Beispiel ist das Airbag-Steuergerät, in dem nach der Auslösung die letzten Sekunden vor dem Unfall dokumentiert sein können: Einschlagwinkel des Lenkrads, Beschleunigungswerte, Position des Gas- und Bremspedals. In den USA ist der sogenannte „Event Data Recorder“ gesetzlich vorgeschrieben. Schon 2018 konnte c’t nachweisen, dass einige Hersteller die Daten auch hierzulande dauerhaft speichern (c’t 22/2018, S. 180).

Einen Einblick über Auskunftsfreudigkeit heutiger Fahrzeuge gibt unser Interview mit dem Sachverständigen Immo Bornhagen ab Seite 26. Car-Forensiker erheben im Auftrag von Ermittlungsbehörden oder Versicherungen Beweise und saugen Daten an unterschiedlichsten Stellen aus den Fahrzeugen ab.

Einmal angeregt durch das Interview wagten wir uns an eine „Forensik-Fingerübung“ mit einem bei eBay erstandenen Radio mit eingebautem Massenspeicher aus dem Jahr 2005. Ohne großen Aufwand ließen sich Navigations- und Kommunikationsdaten des Vorbesitzers extrahieren – bis hin zu einem sekundengenauen Streckenprotokoll einer Fahrt über die französische Autoroute (siehe Kasten).

Man kann dem Hersteller in diesem Fall zugutehalten, dass das Thema Datenschutz in den 2000er Jahren längst nicht so präsent war wie heute. Auf der anderen Seite nährt das Beispiel Befürchtungen, wie Zulieferer und Hersteller mit neuen technischen Möglichkeiten generell verfahren: Was möglich und nicht explizit verboten ist, wird auch gemacht.

Heutzutage wird das Thema Datenschutz bei neuen Fahrzeugen zumindest adressiert und das spiegelt sich in Form von Abfragedialogen oder tief in Menüs vergrabenen Datenschutzoptionen in Infotainment-Systemen wider. Den Herstellern bleibt nichts anderes übrig, denn spätestens die DSGVO hat dem ungebremsten Erfassen und Verarbeiten von Daten ohne Einwilligung des Nutzers einen Riegel vorgeschoben. Manche Trackingfunktionen lassen sich in aktuellen Fahrzeugen abschalten, Infotainmentsysteme vom Nutzer auf Werkseinstellungen zurücksetzen – einige Fahrzeuge bieten sogar eine Art „Inkognito-Modus“ in Form eines Tasters und kommen auf diese Art dem Bedürfnis nach Schutz der persönlichen Daten nach.

Einige Versuche der Hersteller für mehr Transparenz wirken noch recht hilflos. So wies das jüngst in c’t 23/2021 vorgestellte Uconnect-System von Fiat zwar auf die Möglichkeit der Abschaltung der Geolokalisierung hin, um im selben Dialog fünf Ausnahmen unterzubringen. Das Fahrzeug wird also grundsätzlich geortet.

Ein Anfang ist gemacht, doch bis die Hersteller den richtigen Weg zwischen ellenlangen Datenschutzabkommen und unverständlichen Kurzdialogen gefunden haben, dauert es noch.

Alles bleibt anders

Datenschutz, DSGVO, mehr Sensibilität? Das klingt so, als ob sich in den vergangenen Jahren einiges zum Besseren geändert hätte. Doch mindestens so stark stiegen

© Copyright by Heise Medien.

Kampf um die Datenhoheit

Moderne Fahrzeuge erfassen Unmengen an Daten über ihre Insassen und die Welt um sie herum. Rund um den entstehenden Datenpool stehen die unterschiedlichsten Parteien in den Startlöchern, um den Datenschatz in ihrem Sinne zu verwerten.

Universitäten wollen auf Daten zum Zweck der Forschung zugreifen.

Stadtplaner können anhand anonymisierter Fahrdaten Anforderungen an künftige Infrastruktur definieren.

Hersteller wollen ihr Produkt über den gesamten Lebenszyklus kontrollieren und möglichst viel über ihre Kunden erfahren.

Vertragswerkstätten wollen Informationen über das Fahrzeug auswerten, um etwa Schadensfälle besser einordnen zu können.

Ermittlungsbehörden benötigen zur Aufklärung von Straftaten Daten zu Fahrzeugbewegungen und Personen im Innenraum.

Freie Werkstätten wollen vollen Zugriff über offene Schnittstellen, um gegenüber Fachwerkstätten nicht benachteiligt zu sein.

Fahrzeugumgebung

Hochautomatisierte Fahrzeuge
Sie überwachen das Umfeld auch akustisch, um auf Signale reagieren zu können.

Fahrbahnzustand
Informationen von Kamerasystem, Lidar und Eingriffe in die Fahrzeugdynamik erlauben Rückschlüsse.

Umweltdaten
Das Fahrzeug erfasst lokale Wetterdaten und Luftwerte für die Motorsteuerung.

Kamerasysteme
Nach vorne gerichtet oder als 360-Grad-System können sie Radfahrer, Fußgänger und andere Autos erkennen.

Fahrzeuginsassen

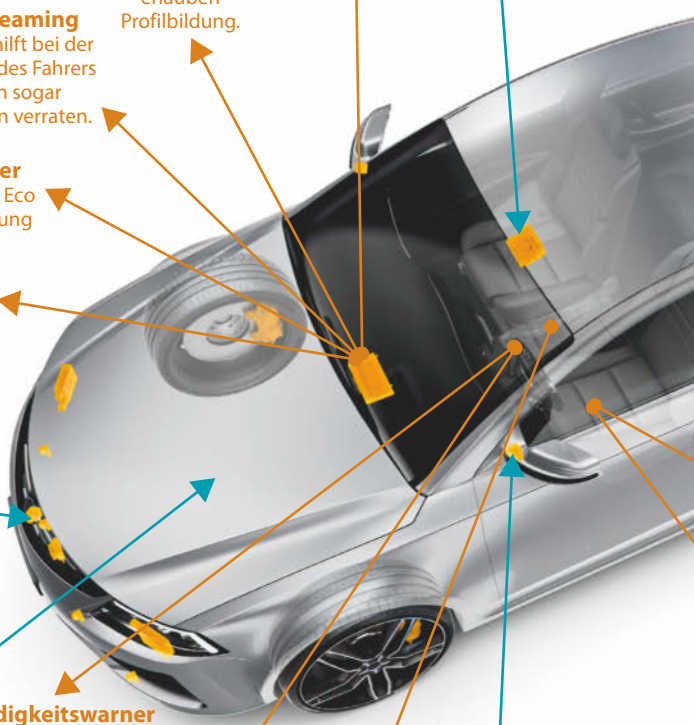
Anruflisten
Gesprächshistorie eines gekoppelten Smartphones landen beim Synchronisieren im Radio.

Radiosender
Persönliche Vorlieben erlauben Profilbildung.

Musikstreaming
Die Playlist hilft bei der Typisierung des Fahrers und kann sogar Stimmungen verraten.

Fahrmodusschalter
Erlaubt nach Wahl von Eco bis Sport eine Typisierung des Fahrers.

Klimaeinstellungen
Anhand ihrer Nutzungsgewohnheiten lassen sich Fahrzeugführer unterscheiden oder die Zahl der Fahrgäste bestimmen.

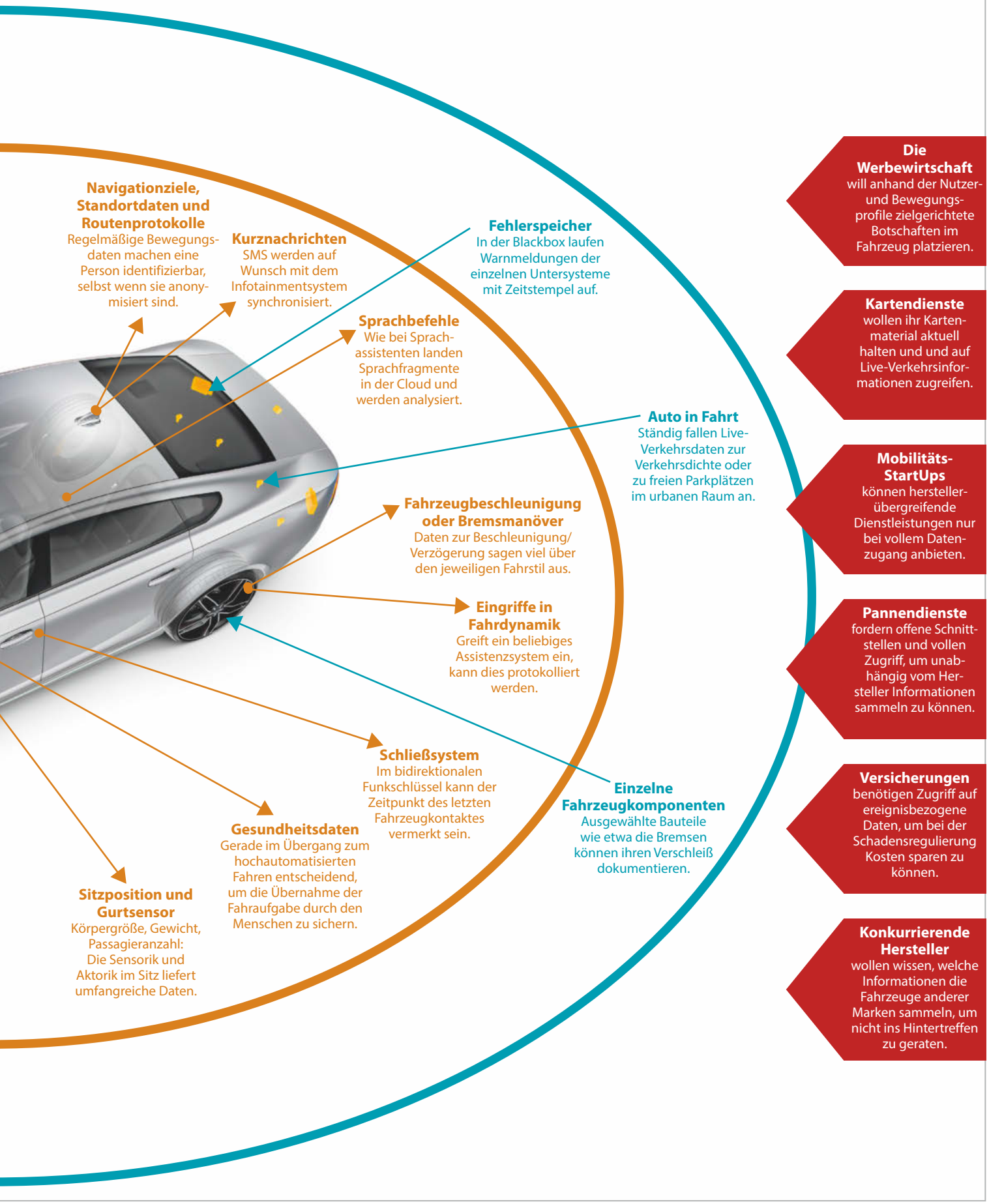


Müdigkeitswarner
Eine aufs Gesicht gerichtete Kamera kann auch biometrische Daten erfassen.

Airbags
Das Steuergerät hält bei einem Unfall alle relevanten Daten fest.

Gekoppelte Smartphones
Schon der Name gekoppelter Geräte (Peters iPhone) erlaubt Rückschlüsse auf Insassen.

© Copyright by Heise Medien.



© Copyright by Heise Medien.

im selben Zeitraum auch Umfang und Beweglichkeit der gesammelten Daten an. Neu hinzugekommen ist ein allgemeiner Datenhunger unterschiedlichster Marktteilnehmer – datengetriebene Geschäftsmodelle sind en vogue.

Einen Vorgeschmack auf das, was zukünftige Fahrzeuge mit Daten anstellen, liefert der Hersteller Tesla. Frei von historischen Altlasten haben die Entwickler die Autos mit klarem Onlinefokus entwickelt. Tesla gilt als Vorreiter, wenn es um Software-Updates „Over the Air" (OTA), konsequente Cloudanbindung und zentral vernetzte Bordelektronik geht. Marktüblich sind Updates stets mit umständlichen Werkstattaufenthalten verbunden.

Erst kürzlich deckten Recherchen des Politikmagazins Frontal auf, in welchem Umfang die Fahrzeuge Daten in die Herstellercloud senden. Im beschriebenen Fall konnten die Ermittlungsbehörden nach einem Unfall vom Hersteller HD-Aufzeichnungen aller Fahrzeugkameras erhalten. Das Ablegen derart umfangreicher Daten in der Cloud wäre im Kontext eines Unfalls vielleicht noch vertretbar, da es sich um eine anlassbezogene Datenspeicherung handelt.

Noch überraschender war der im Beitrag erwähnte Fall eines Teslas, der sich mit einem anderen Fahrzeug ein Rennen auf einer innerstädtischen Autobahn geliefert hatte. Auch hier konnte das Unternehmen auf Anfrage der Behörden detaillierte Fahrdaten liefern, allerdings war es dieses Mal gar nicht zu einem Unfall gekommen. Ohne einen konkreten Anlass dürfte die Speicherung und erst recht die Weitergabe detaillierter Bewegungsdaten in der Cloud hierzulande gegen geltendes Recht verstoßen.

Als Turboknopf in Sachen Datenverarbeitung erweist sich das hochautomatisierte Fahren. Künftige Robotaxis werden ihr Umfeld um einiges genauer analysieren müssen als heutige Autos. Wie genau, zeigt ein Blick auf die vom Mobilitätsdienstleister Moia in Hamburg vorgestellte Version des Volkswagen Elektrobusses ID.Buzz. In Kürze sollen eine Handvoll dieser Fahrzeuge durch drei Stadtteile am östlichen Alsterufer kreisen, um das Kartenmaterial für die schon ab 2022 laufenden Testfahrten zu sammeln.

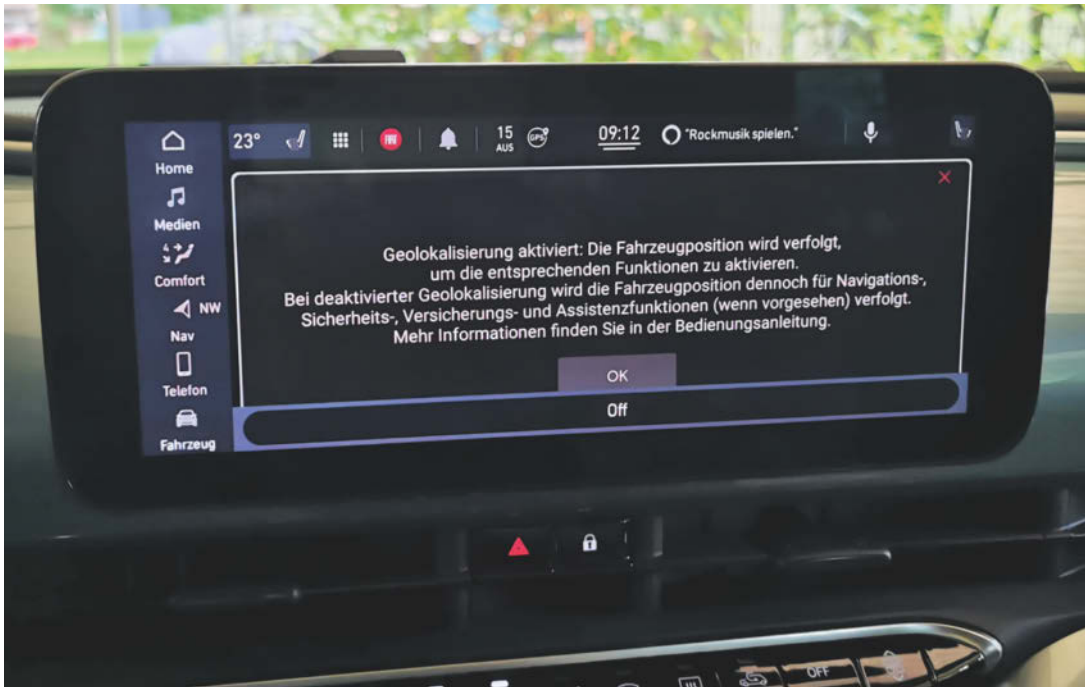
Die Erfassungsfahrzeuge sind mit derselben Sensorik ausgestattet wie die künftigen Robo-Taxis: 14 Kameras, 5 Lidars und 9 Radarkeulen scannen kontinuierlich die Umgebung. Hinzu kommen Mikrofone, denn die Fahrzeuge werden auch auf akustische Umgebungsreize wie ein Martinshorn oder hupende Verkehrsteilnehmer reagieren müssen.

Innenraum im Visier

Ein autark fahrendes Fahrzeug böte einen Vorteil: Was im Innenraum geschieht, wäre für seine Funktion nicht von Bedeutung, also entfielen die meisten Anlässe, insassenbezogene Daten zu sammeln. Doch sind es besonders die Zwischenstufen hin zum hochautomatisierten Fahren, die ihre deutlich erweiterte Sensorik stärker in den Fahrzeuginnenraum richten. Denn solange das Auto die Fahraufgabe nicht komplett übernimmt, muss der Fahrer als „Backup-System" das Steuer in vertretbarer Zeit wieder übernehmen können. Herauszufinden, ob er dazu imstande ist und ihn gegebenfalls zu wecken oder dazu aufzufordern, das Steuer anzufassen oder den Blick auf die Fahrbahn zu richten, liegt in der Verantwortung des Fahrautomaten und haftungsrechtlich damit des Herstellers. So sehen es Vorgaben der UNECE vor, die mit den ECE-Regeln den künftigen Rahmen für das teilautomatisierte Fahren in Europa umrissen hat.

Momentan sind solche „Driver Monitoring Systems" (DMS) im Wesentlichen als Müdigkeitswarner ausgelegt. Eine im Infrarotbereich empfindliche Kamera im Kombiinstrument hat den Fahrer stets im Blick, spezielle Algorithmen werten die Bilder aus und ordnen ihnen verschiedene Stufen der Aufmerksamkeit zu. Doch die Entwicklung geht längst weiter vom Driver- zum Cabin-Monitoring (CMS), bei dem alle Passagiere des Fahrgastraumes im Fokus stehen.

Continental stellte jüngst ein CMS vor, das mit niederfrequentem Radar arbeitet und so die Atmung und den Herzschlag der Fahrzeuginsassen erfassen kann. Den Anstoß für die Entwicklung des Systems gab in diesem Fall die mächtige Euro-NCAP, die viele durch das gleichna-



Der Dialog zur Deaktivierung der Geoposition im Fiat 500e lässt den Kunden ratlos zurück.

© Copyright by Heise Medien.

mige Crashtest-Ranking kennen. Die Organisation definiert Vorgaben für die Punktevergabe bei einem künftigen Sicherheitsranking, das über den klassischen Crashtest hinaus geht. Damit setzt sie entscheidende Impulse für die Fahrzeugentwicklung. Wollen Hersteller eine 5-Sterne-Bewertung, müssen sie sich nach den NCAP-Vorgaben richten.

„Ein Fahrzeug, das mit einem automatischen System zur Erkennung von Kindern im Fahrzeug ausgestattet ist, wird in künftigen Sicherheitsrankings mehr Punkte bekommen“, erklärt Continentals Produktmanager Daniel Naujack im Gespräch mit c’t. Die NCAP-Organisation will die Zahl der versehentlich in Fahrzeugen zurückgelassenen Kinder senken, die Hersteller wollen die begehrten NCAP-Sterne für die Werbung. Zulieferer Continental entwickelt ein solches System und bietet es den Automobilherstellern an.

„Unsere Systeme zum Cabin Monitoring verarbeiten Videobilder, um die gewünschte Funktion abzubilden. Es

Bild: Volkswagen

Moia startet in Hamburg ein Pilotprojekt mit selbstfahrenden Shuttles. Die Sensorbestückung lässt ahnen, wie detailliert die hochautomatisierten Fahrzeuge ihre Umwelt erfassen.

Nur ein „Radio“

Für unsere Probe aufs Exempel, was unbemerkte Datensammelei angeht, erwarben wir bei eBay eine gebrauchte RT4-Headunit von einem französischen Autoverwerter. Das Gerät steckte zuvor in der Mittelkonsole eines Citroen C5. Das RT4-System des italienischen Zulieferers Magneti Marelli war in den 2000er Jahre eines der ersten Systeme mit Festplattenspeicher. Es wurde unter anderem in Fahrzeugen von Peugeot, Citroën und BMW eingebaut. Im Innern rotiert eine 30-GByte-HDD von Hitachi. 10 GByte stehen dem Kunden für Musikdateien zur Verfügung, den restlichen Speicherplatz reserviert sich das System – unter anderem zum Ablegen der Kartendaten zur Navigation.

Die Headunit ist mit einem GSM-Modul für Telefonie und Notruffunktionen ausgestattet, für die Navigation gibt es ein GPS-Modul. Eine Eigenheit dieser Gerätegeneration: Das System lässt sich über das Menü im Fahrzeug nicht zurücksetzen. Ein Reset ist nur über die Diagnosesoftware des Fahrzeugherstellers möglich, bleibt also einer Fachwerkstatt vorbehalten. Im Auto eingebaut lieferte schon allein die noch nicht gelöschte MP3-Sammlung des Vorbesitzers einen Hinweis darauf, dass bei unserem Radio wohl noch weitere Daten zu holen sind.

Schon nach kurzer Recherche in Auto-Foren findet sich zum Radio passende Software. Die „MiraScripte“ nutzen den eigentlich für System- oder Karten-Updates vorgesehenen Weg, um mit dem Radio zu kommunizieren. Sie lassen sich als Image herunterladen und auf CD brennen. Danach können wir zunächst Einstellungen des Radios über einen Ja/Nein-Dialog direkt im Fahrzeug verändern. Sie erlauben auch das Aktivieren des brachliegenden USB-Anschlusses des RT4.

Die PIN-Belegung des proprietären Steckers lässt sich leicht recherchieren, noch leichter geht die Bestellung des vorkonfigurierten Kabelsatzes für 13 Euro von der Hand. Danach startet die Skript-Sammlung statt von CD vom FAT-formatierten USB-Stick.

Die MiraScripte enthalten Befehle, um den in einer separaten Partition abgelegten Medienteil, aber auch alle anderen Partitionen der 30-GByte-HDD unverschlüsselt auf den USB-Stick zu übertragen. Über die USB-1.1-Schnittstelle braucht es ein wenig Zeit, die man im Fahrzeug verbringt.

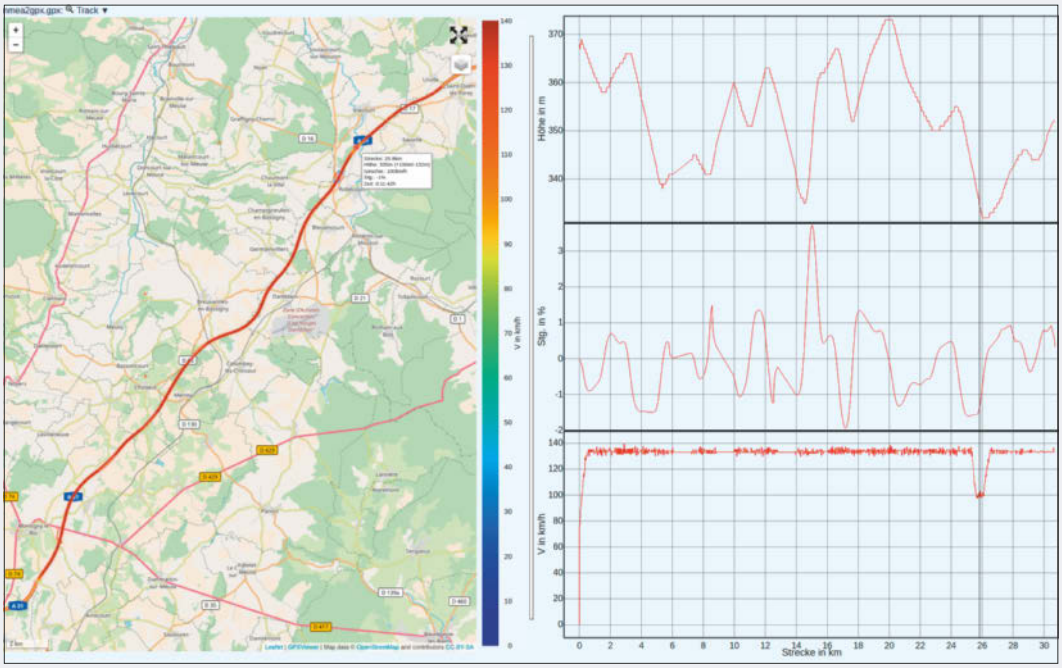
Ernte

Neben der Boot- und Medienpartition gibt es eine für das Kartenmaterial und eine für Userdaten. In dieser findet sich ein Verzeichnis „Spy“, das unser Interesse weckt. Eine kurze Onlinerecherche ergibt, dass das Radio dort Diagnoseinformationen der einzelnen Fahrzeugsysteme ablegt. Die Protokollierung lässt sich durch Drücken einer Tastenkombination am Radio forcieren, findet in manchen Fällen aber auch automatisch statt. In den einzelnen Ordnern liegen Diagnosedateien etwa vom Radioteil, dem Telefonmodul und der Navigation.

Wir greifen eine größere Datei aus dem Navi-Ordner. Im Hex-Editor erkennt man schnell, dass hier Längen- und Breiteninformationen mit zugehörigen Zeitstempeln abgelegt sind. Heraus kommt am Ende das Protokoll einer morgendlichen Autobahnfahrt aus dem Jahre 2009. Einmal pro Sekunde hat das Gerät die Ortsinformation bei der Fahrt des Vorbesitzers auf der A31 auf der Festplatte verewigt. Geschwindigkeitsinformationen und Bremsvorgänge lassen sich genau ableiten.

Das zweite Datenleck ist die zentrale Nutzerdatei USER, in der außer der Konfiguration des Radios auch einige Protokollinformationen zu finden sind. Sie lässt sich besonders bequem auslesen, da wir in Fahrzeug-Foren auf einen auf sie abgestimmten Editor stoßen. In der Datei finden wir eine Liste der 30 letzten Telefonnummern, die über das GSM-Modem gewählt wurden, sowie die 20 letzten Ziele, die übers Navi-System eingegeben wurden.

Ohne besondere Hacker-Kenntnisse haben wir mit geringem Aufwand zahlreiche Informationen zum ehemaligen Fahrzeugbesitzer extrahiert. Wir belassen es dabei und löschen die Festplatte – ebenfalls mithilfe der Skript-Sammlung.



Das sekundengenaue Protokoll einer Autobahnfahrt zwischen Nancy und Dijon ließ sich mit wenig Aufwand rekonstruieren.

© Copyright by Heise Medien.

werden keine Daten gespeichert oder weitergeleitet“, so Naujack. Dass ein Kunde Unbehagen bei einer auf ihn gerichteten Kamera empfindet, kann er dennoch verstehen. „Unsere Systeme lassen sich je nach Herstellerwunsch im Fahrzeug verbauen: Unsichtbar im Instrumentendisplay oder deutlich hervorgehoben hinter dem Lenkrad.“ Am Ende entscheidet der Hersteller, ob er die Sensorik verbergen oder sogar hervorheben möchte.

Momentan ordern die meisten Hersteller Systeme mit separatem Steuergerät. In Zukunft ist die Anbindung an eine Zentraleinheit, zum Beispiel einen High Performance Computer (HPC) möglich. Hier ließen sich durch Sensorfusion auch andere Quellen zur Passagier-Erkennung einbinden. „Selbst die WLAN-Antennen könnten genutzt werden, um Rückschlüsse über die Besetzung innerhalb des Fahrzeugs zu ziehen.“

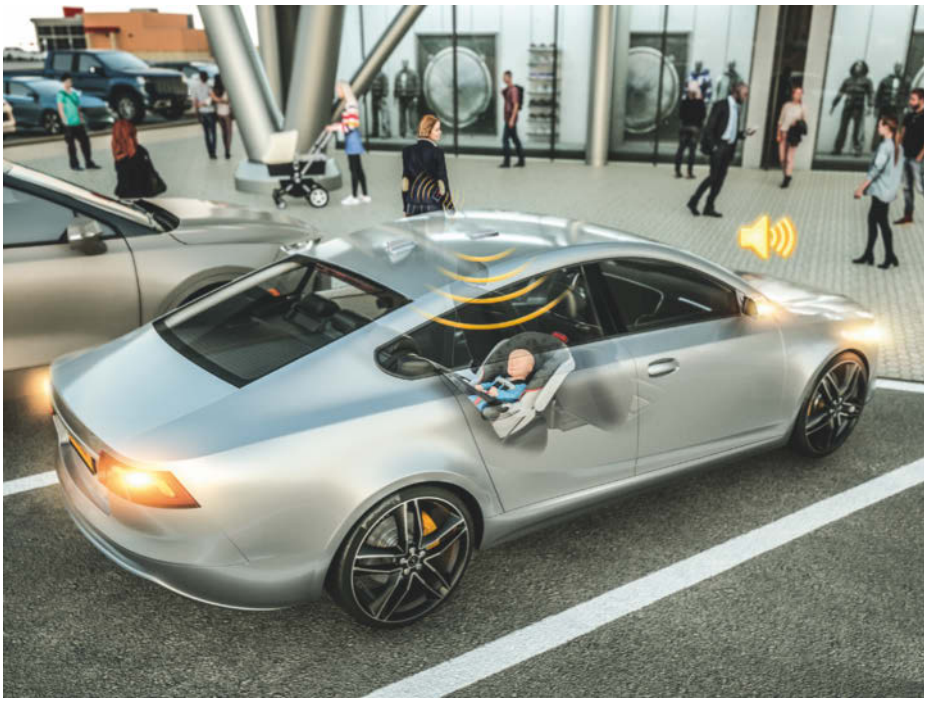


Bild: Continental

Das Cabin Monitoring System von Continental nutzt Radartechnik, um Herzschlag und Atemfrequenz der Passagiere zu überwachen. Es soll künftig verhindern, dass Kleinkinder in geparkten Fahrzeugen zu Schaden kommen.

Rettendes Ufer?

Als ob das nicht genug wäre, schwillt die Datenmenge durch zwei weitere Trends an: die zunehmende Zentralisierung von Datenströmen im Fahrzeug und die stärkere Vernetzung des Autos mit der Herstellercloud. Zentralisierung bewirkt, dass immer mehr Aufgaben der einzelnen Fahrzeugsysteme von separaten Steuergeräten auf immer mächtigere Zentraleinheiten ausgelagert werden. Das führt dazu, dass mehr Informationen an einem Ort zusammengeführt werden als bei heutigen Fahrzeugen üblich.

Der Trend zur Cloud dürfte noch größere Folgen haben. Auch wenn man sich in Deutschland gefühlt von Funkloch zu Funkloch hangelt – irgendwann liegt auch hierzulande das breitbandige Internet in der Luft. Die Versuchung für die Hersteller, den unbegrenzten Speicher und die Rechenkapazität der Cloud zum eigenen Vorteil zu nutzen, dürfte immens sein – etwa um künftig Garantieansprüche abzuwiegeln, indem man den Kunden mit seinem Fahrverhalten konfrontiert oder der Fachwerkstatt die entsprechenden Informationen bereitstellt.

Manch einer wird an dieser Stelle den Kauf eines unvernetzten Youngtimers aus dem vergangenen Jahrtausend erwägen, damit erst gar keine Daten gesammelt werden können. Im Prinzip ist das unnötig, hat man doch mit der DSGVO ein Instrument, um allzu datenhungrigen Herstellern vernetzter Autos entgegenzutreten. Doch sie ist derzeit ein stumpfes Schwert, da man die Angaben der Hersteller kaum prüfen kann.

So mahnt der ADAC in einem Positionspapier zum Umgang mit Daten in vernetzten Fahrzeugen an, dass der Gesetzgeber zügig einen rechtlichen Rahmen schaffen möge, der die Hersteller zu mehr Transparenz beim Umgang mit Daten verpflichtet. Konkret will der Club eine verpflichtende „Auto-Daten-Liste“, in der die Hersteller detailliert über alle vom Fahrzeug erhobenen, verarbeiteten und gesendeten Daten informieren.

Zudem drängt man auf die Benennung klarer technischer Spezifikationen für eine Telematik-Plattform, um allen Herstellern, Fachwerkstätten, Pannendiensten oder beliebigen Startups einen diskriminierungsfreien Zugang zur Fahrzeugtechnik zu ermöglichen. Der letzte Punkt des Forderungskatalogs: Jeder Kunde soll die Datenverarbeitung und -weiterleitung im Fahrzeug ganz unkompliziert abschalten können.

In die gleiche Richtung stößt auch die Branche der unabhängigen Prüfinstitutionen (TÜV, DEKRA und andere), wenn sie ein herstellerunabhängiges Trust-Center fordert, um den Zugriff auf Daten auch für ihre Prüfungen zu garantieren: „Notwendig sind verbindliche Regeln, die festlegen, wer direkt auf spezifische Daten zugreifen oder Zugang beantragen kann.“

Fazit

Momentan kommt der Schutz der persönlichen Daten zu kurz. Die Industrie nutzt das von den Regularien noch unzureichend abgesteckte Spielfeld, um für sich Vorteile zu ziehen, datengestützte Geschäftsmodelle umzusetzen und soviel über die Kundschaft und deren Umfeld zu erfahren wie möglich. Da die Datenverarbeitung zunehmend in der Cloud stattfindet und sich der Kontrolle durch den einzelnen Kunden entzieht, dürften leichte Übertretungen am Spielfeldrand eher die Regel als die Ausnahme sein.

Am Ende muss es aus unserer Sicht darum gehen, durch mehr Transparenz, offene Standards und Schnittstellen ein Grundvertrauen in die vernetzten Fahrzeuge der Zukunft zu schaffen. Gewinnen wird hoffentlich derjenige Hersteller, dem die Verbraucherinnen und Verbraucher einen fairen Umgang mit ihrer Privatsphäre zutrauen. Bis das geschehen ist, sollte man auf das gründliche Löschen von System beim Verkauf eines Fahrzeugs achten und von dem Recht auf Datenauskunft nach DSGVO Gebrauch machen. *(sha@ct.de)* c't

© Copyright by Heise Medien.

„Regulatorisch muss sich noch einiges bewegen“

Interview mit Datenforensiker Immo Bornhagen

Immo Bornhagen ist Sachverständiger für Datenforensik. Im c’t-Gespräch gibt er Auskunft, wie spezialisierte Car-Forensiker Daten aus Fahrzeugen sammeln und analysieren.

Von Sven Hansen

c’t: Wer sind Ihre typischen Auftraggeber?

Immo Bornhagen: Im Wesentlichen sind das Staatsanwaltschaften und Gerichte. Gelegentlich auch Gutachter oder Kfz-Sachverständige, die mit der Rekonstruktion von Unfällen beauftragt sind.

c’t: Was genau sind die Werkzeuge, die Sie zur Analyse der Fahrzeuge einsetzen?

Bornhagen: Das kommt darauf an. Wenn wir etwa Multimediainformationen auslesen, verwenden wir Hard- und Software der Firma Berla aus den USA. Für die Unfallforschung kommt vorwiegend das CDR-Kit von Bosch (Crash Data Retrieval) zum Einsatz. Beides sind keine „geheimen“ Tools. Sie werden öffentlich vertrieben, allerdings muss man Berla und Bosch nachweisen, dass man im Bereich Car-Forensik tätig ist.

c’t: Ist es in Einzelfällen nötig, Steuergeräte auszubauen, um Daten zu extrahieren?

Bornhagen: Was den Crash-Speicher anbelangt, genügen die offiziellen Schnittstellen. Bei den Daten aus dem MMI (Multimedia-Interface, d. Red.) muss man die Headunit des Fahrzeugs meist ausbauen.

c’t: Also ist es relativ einfach, die Fahrzeuge auszulesen?

Bornhagen: Nein, so einfach ist das nicht. Stellen Sie sich vor, Sie werden zu einem Fahrzeug gerufen. Sie informieren sich im Vorfeld genau über das Auto: Welche Geräte sind eingebaut, welches MMI steckt im Fahrzeug. Sie kommen hin, bauen das MMI aus und stellen fest: Das ist ein völlig anderes Modell. So haben wir es neulich bei einem Mini Cooper erlebt: Vor Ort stellte sich heraus, dass ein minderwertiges Multimedia-Interface verbaut war. Damit passen die zuvor gewählten Schnittstellen nicht und es gibt keine Möglichkeit, das Gerät auszulesen, ohne es komplett zu zerlegen.

»Über die Datensammelleidenschaft der Menschen schüttele ich schon lange nicht mehr den Kopf. «

Mit ein paar Tricks lassen sich einige dieser Limitierungen umgehen. Dabei stellt sich für uns immer die Frage, ob das rechtlich zulässig wäre beziehungsweise, ob die so gewonnenen Erkenntnisse etwa in einem Gerichtsverfahren überhaupt verwertbar wären.

c’t: Gibt es Fahrzeugtypen, -hersteller, -baujahre oder -klassen, die sich einfacher auslesen lassen als andere?

Bornhagen: Das geht letztlich quer durch die Bank. Man muss sicher auch beachten, dass Berla als Hersteller des Analyse-Tools im Grunde Reverse-Engineering betreiben muss. Die Programmierer rollen das Feld von hinten auf und versuchen über die bekannten Zugangswege die Informationen zu bekommen und die Analysesoftware stetig anzupassen. Von sich aus geben die Hersteller der diversen Steuergeräte und MMIs nichts preis.

Auch das Fahrzeugalter lässt keine direkten Rückschlüsse zu. Wenn Sie aber an Daten herankommen, dann sind es meist viele. Jüngere Fahrzeuge haben Festplatten mit Kapazitäten bis 1 TByte.

Ohne das MMI nutzt Ihnen die Festplatte allerdings wenig, weil die Daten verschlüsselt sind. Andersherum gilt: Haben Sie Zugriff aufs MMI, kommen Sie früher oder später auch an die Daten heran. Generell wird das Thema Verschlüsselung für uns immer schlimmer – aus Sicht der Verbraucher im Sinne des Datenschutzes also immer besser.

c’t: Welche Bus-Systeme nutzen Sie, wenn Sie Daten extrahieren?

Bornhagen: Standardzugang ist noch immer die OBD-Schnittstelle, hinter dem heutzutage meist noch ein CAN-Bus liegt. Unfalldaten lesen wir teilweise direkt am Steuergerät aus. Das CDR-Kit von Bosch kann man direkt mit dem Event Data Recorder (EDR) verdrahten, damit man an die dort gespeicherten Unfalldaten kommt. Bei den MMIs ist es von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich. Manchmal genügt ein USB-Anschluss, manchmal muss man einen seriellen Anschluss nutzen.

c’t: Wie sicher sind solche Daten vor Manipulation? Was, wenn jemand die Daten zuvor bewusst abgelegt hat?

Bornhagen: Eine gute Frage. Ich sage mal so: Auch der versierte Laie ist nicht ohne Weiteres in der Lage, von außen gezielt Daten im Fahrzeug abzulegen. Mit den von uns genutzten Tools ist ein Datenimport in die Fahrzeugelektronik nicht möglich.

© Copyright by Heise Medien.

Theoretisch könnte man Daten vielleicht von einem System aufs andere übertragen. Dieses müsste dann aber schon absolut baugleich in allen Details sein. Im Fahrzeug laufen Sensorinformationen aus den unterschiedlichsten Bereichen zusammen. Die daraus entstehende Datenstruktur lässt sich nicht ohne Weiteres nachbilden.

c't: Stellen Sie sich vor, Sie haben ein Fahrzeug Baujahr 2030 in Ihrer Werkstatt stehen. Werden Sie noch etwas auslesen können?

Bornhagen: Warum nicht? Irgendeine Schnittstelle muss es auch im Jahr 2030 geben. Was wollten die Hersteller sonst mit den ganzen gesammelten Daten anfangen, wenn man sie nicht auslesen könnte?

c't: In die Herstellercloud übertragen?

Bornhagen: Ja, vielleicht. Tesla macht das ja anscheinend schon heute so. Da wandern wohl selbst Fahrdaten in die Cloud.

Bild: ComFor-IT

Datenforensiker Bornhagen fordert mehr Datensparsamkeit.

Wenn alle Fahrzeuge in diesem Maße vernetzt sind, wird sich regulatorisch noch einiges bewegen müssen, um zu klären, wer am Ende was darf. Das gilt sowohl für das Speichern wie auch für den Zugriff auf die Daten.

c't: Wenn wir uns bei c't die von Smartphone-Apps gesammelten Nutzerdaten anschauen, sind wir oft erstaunt, was da alles erhoben wird. Geht es Ihnen bei den Autos ähnlich?

Bornhagen: Fast schon eine philosophische Frage. Die Daten fallen zunächst einmal an, werden von zahllosen Sensoren und Fühlern im Fahrzeug erhoben. Mit den Daten fängt das Fahrzeug dann auch irgendetwas an, um eine bestimmte Funktion umzusetzen. Die Frage ist, wie lange die Daten aufgehoben werden müssen und inwieweit der Hersteller Zugriff darauf hat. Mehr Datensparsamkeit wäre angebracht.

Zu unserem Tagesgeschäft gehört auch die Post-Mortem-Analyse von Computern – über die Datensammelleidenschaft der Menschen schüttele ich schon lange nicht mehr den Kopf. Bei den Autos ist das ähnlich. Für Wissenschaftler oder Forscher ist solch ein möglichst großer Daten-Pool sicherlich interessant, um irgendwelche Rückschlüsse zu ziehen. Für 08/15-Anwender wie Sie und ich ist das mit Sicherheit viel zu viel, weil wir damit nichts anfangen können. (sha@ct.de) c't

Let's code!

Scratch, die farbenfrohe Drag-and-drop-Programmiersprache, die fast ohne geschriebenen Code auskommt, wird auf der ganzen Welt von Millionen von Coding-Einsteigern verwendet. Al Sweigart macht es mit seinem Buch einfacher denn je, deine Programmierfähigkeiten Block für Block aufzubauen.

2. Auflage
198 Seiten · 19,95 €
ISBN 978-3-86490-859-0

Bundle up!
Print & E-Book
www.dpunkt.de

Tüftelspaß für Kids und Family

208 Seiten · 24,90 €
ISBN 978-3-86490-806-4

160 Seiten · 19,95 €
ISBN 978-3-86490-537-7

364 Seiten · 26,90 €
ISBN 978-3-86490-296-3

428 Seiten · 29,90 €
ISBN 978-3-86490-433-2

dpunkt.verlag

© Copyright by Heise Medien.

Bild: Andreas Martini

Vorsicht Datenschleudern!

Was beim Datenschutz im Auto zu beachten ist

Smarte Autos sammeln Informationen über Personen im Fahrzeug und auf der Straße. Doch können Aufnahmen einer Dashcam oder eines Müdigkeitssensors auch gegen ihn verwendet werden, wenn es zu einem Unfall kommt? Unser Datenschutzwegweiser gibt Antworten.

Von Michael Koch

Das Datenschutzrecht ist eigentlich sehr einfach gestrickt. Eine Verarbeitung von personenbezogenen Daten ist ohne Rechtsgrundlage wie der Einwilligung der betroffenen Person verboten. Kompliziert wird es jedoch, wenn in modernen Autos unzählige Daten von Personen innerhalb und außerhalb des Wagens anfallen und diese von Dutzenden Firmen und Dienstleistern ausgewertet werden sollen. Um zu klären, welche Daten in einem smarten Auto wann von wem und unter welchen Umständen gesammelt werden dürfen, müssen wir deshalb ein wenig ausholen und zunächst ein paar Grundlagen erläutern.

Bevor ein Jurist beurteilen kann, ob die Datensammlung eines Fahrzeugs den Anforderungen des Datenschutzes genügt, muss er zunächst klären, ob die Daten überhaupt einen Bezug zu Personen haben. Isoliert betrachtet könnte man annehmen, dass dies bei nackten Fahrzeuginformationen wie Reifendruck oder Ladezyklus erst einmal nicht der Fall ist: Wie sollten diese Einzeldaten einer Person zuzuordnen sein?

Doch schon vor der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) waren sich Datenschutzbehörden des Bundes und der Länder (DSK) sowie der Verband der Automobilindustrie (VDA) einig, „dass bei Hinzuziehung weiterer Informationen [...] die anfallenden Daten auf den Halter oder auch auf den Fahrer und Mitfahrer zurückführbar seien und Informationen über persönliche oder sachliche Verhältnisse einer bestimmbaren Person enthalten“ können. Sobald also Angaben wie das KfZ-Kennzeichen oder die Fahrzeugidentifikations-

© Copyright by Heise Medien.

nummer mit den oben genannten technischen Informationen verknüpft werden, lässt sich ein Bezug zu Personen herstellen und die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) ist damit anzuwenden.

Technisch banal anmutende Daten lassen sich nämlich um Angaben zur Geschwindigkeit, Uhrzeit oder Geolokation ergänzen. Kombiniert man sie mit im smarten Autoschlüssel gespeicherten Fahrerprofilen zur Einstellung der Außenspiegel und Sitzhöhe und rührt noch Kamera- oder Audiodaten aus den Assistenzsystemen mit in den Big-Data-Eintopf, dann lässt sich der Fahrer sogar direkt identifizieren und seine Fahrweise und Fahrstrecken überwachen.

Eine solche Datenverknüpfung ist brisant, denn sie kann gegen die Interessen des Fahrers genutzt werden. Würden diese Daten beispielsweise Polizeibehörden zugespielt, ließe sich ein Raser im Prinzip auch ohne Blitzgerät ermitteln. Oder eine Versicherung würde die Daten bei einem Unfall nutzen, um eine Mitschuld zu beweisen und einen Schaden nicht zu begleichen. Damit das nicht passiert, stellt der Datenschutz einige Schranken und Bedingungen auf, die sowohl Hersteller als auch Halter und Fahrer kennen sollten.

Legitimationsgründe

Grundsätzlich ist erst einmal jede Verarbeitung von personenbezogenen Daten verboten, es sei denn es gibt eine Ausnahme von diesem Verbot, also eine Erlaubnis. Die DSGVO sieht dazu mehrere Rechtsgrundlagen vor, die von den für die Datenverarbeitung Verantwortlichen zu beachten sind. Beim Autokauf müssen beispielsweise Kontakt- und Zahlungsdaten verarbeitet werden, um den Vertrag erfüllen zu können. Die gleiche Rechtsgrundlage kommt für Dauerschuldverhältnisse, etwa Leasing-Verträge oder Abos für Navigationssoftware in Betracht.

Dabei ist die Datenverarbeitung streng an den Vertragszwecken auszurichten und auch nur dann zulässig, wenn sie tatsächlich erforderlich ist. Letzteres ist dann der Fall, wenn der Vertrag ohne Verarbeitung der Daten nicht erfüllt werden könnte. Nice-to-have-Daten sind dabei ausgeschlossen. Hersteller dürfen ausufernde Datensammlungen nicht bloß mit der Erfüllung von Kauf- oder Mietverträgen begründen.

Anbieter können jedoch ein „berechtigtes Interesse“ angeben. Dazu müssen sie den Zweck der Datenverarbeitung begründen. Das berechtigte Interesse muss wiederum gegen die Interessen der betroffenen Personen abgewogen werden. Diese haben ein Recht auf informationelle Selbstbestimmung und grundsätzlich kein Interesse an einer Verarbeitung ihrer personenbezogenen Daten. Eine Verarbeitung der Daten ist nur dann möglich, wenn das Interesse des Verarbeiters gegenüber dem des Betroffenen überwiegt.

Hersteller könnten etwa anführen, mit Fahrdaten die Ursache von Unfällen zu erforschen, um die Sicherheit ihrer Autos zu verbessern. Dann ist die Datenverarbeitung aber an genau diesen Zweck gebunden. Hersteller dürfen dieselben Daten dann nicht etwa als Beweis nutzen, wenn sie in einen Rechtsstreit mit dem Halter geraten.

Einwilligung und Widerruf

Aufgrund solcher spitzfindigen Beschränkungen und den damit verbundenen Rechtsunsicherheiten bitten die meisten Hersteller auch um explizite Einwilligungen der betroffenen Personen. Wird diese erteilt, so darf der Verantwortliche im Prinzip alle Daten zu den Zwecken verarbeiten, die von der Einwilligung explizit gedeckt sind. Dazu gehören auch Daten außerhalb des Autos, etwa zusätzliche Smartphone-Apps mit Komfortfunktionen, die Daten mit einer Cloud des Herstellers austauschen.

Die Einwilligungen müssen laut Gesetz freiwillig sein. Oft lassen Hersteller den Haltern oder Fahrern aber keine Wahl: Sie müssen einer Datenverarbeitung zustimmen, wenn sie bestimmte Funktionen nutzen wollen. In solchen Fällen fehlt häufig die Freiwilligkeit. Hersteller müssen Kunden vor Abschluss eines Kaufvertrages darauf hinweisen und dürfen nicht nachträglich eine Zustimmung zur Datenverarbeitung erzwingen, um versprochene Funktionen zu liefern.

Ebenso müssen Anbieter den Kunden ein Widerspruchsrecht einräumen: Wenn der Hersteller oder Dienstleister Daten beispielsweise zur Direktwerbung über die Bordinformationssysteme nutzt, muss eine Einwilligung jederzeit widerrufbar sein.

Transparenzgebot

Nicht zuletzt muss der Hersteller den Kunden vor seiner Zustimmung ausreichend informieren, sodass er die Datenverarbeitung nachvollziehen kann. Dazu muss er transparent darstellen, was mit den Daten der Fahrer und Eigentümer geschieht.

Ein Hersteller muss Sie also darüber informieren, wer welche personenbezogene Daten aus welchem Grund und zu welchem Zweck wie lange verarbeitet. Üblicherweise schreiben Anbieter solche Informationen in ihre Datenschutzerklärung, die etwa Zwecke, Rechtsgrundlagen und Datenempfänger aufzählt.

Dabei kommen schnell Dutzende Seiten mit kleingedruckten Rechtstexten zusammen. Das Lesen der umfassenden Informationen mag für den Fahrzeugnutzer aufwendig sein, dient aber zunächst der Erfüllung des gesetzlich vorgeschriebenen Transparenzgedankens.

Allerdings schreibt die DSGVO vor, dass Informationen über die Datenverarbeitung nicht nur für Ingenieure und Juristen, sondern auch für Laien verständlich kommuniziert werden müssen. Die Adressaten müssen den Inhalt begreifen, sonst können sie keine informierte Entscheidung treffen.

Das ist bei der schieren Menge an Daten, die Autos erfassen und bei der hohen Komplexität der Verarbeitung aber leichter gesagt als getan. Allein die Fragen, wo Daten überhaupt anfallen, wo sie gespeichert und wie sie verwendet werden, ist in modernen Autos hochkomplex. Nutzen

Cockpit-Informationssysteme (hier in einem VW ID.3) fordern manchmal vor jedem Start eine Einwilligung aller Insassen zur direkten Datenweitergabe in die Hersteller-Cloud.

© Copyright by Heise Medien.

Bild: Michael Neumann / dpa

Bei einem Verkehrsunfall können laut BGH Dashcam-Aufnahmen auch dann als Beweismittel zugelassen werden, wenn die Aufnahmen aus Datenschutzgründen nicht hätten angefertigt werden dürfen und den Fahrer eventuell belasten.

Hersteller die Daten dann noch zum Training einer KI, deren genaue Funktionsweise oft nicht mal mehr Experten nachvollziehen können, lässt sich der juristische Transparenzgrundsatz kaum noch erfüllen.

Wer darf die Daten nutzen?

Hersteller sind aber nicht die einzigen Akteure. Hinzu kommen weitere für eine Datenverarbeitung Verantwortliche wie Werkstätten und Pannendienste, die gesammelte Fahrzeugdaten regelmäßig zur Reparatur auslesen. Drittthersteller erhalten mitunter Daten, um für Angebote aus der aktuellen Fahrzeugumgebung zu werben. Versicherer versprechen vergünstigte Konditionen in Pay-as-you-Drive-Tarifen, wenn sie den Fahrstil des Kunden per Datenübermittlung begutachten dürfen.

Der europäische Datenschutz sieht jedoch einen Erlaubnisvorbehalt vor. Demnach darf zunächst mal nur die betroffene Person über ihre Daten verfügen. Dazu zählen neben Halter und Fahrer auch Insassen sowie andere Personen im Verkehr, die die Sensoren der Autos erfassen. Wirtschaftsunternehmen benötigen von Ihnen eine gesetzliche Erlaubnis, um die Daten nutzen zu dürfen.

Autonome Fahrzeuge

Eine solche Erlaubnis zur Datenweitergabe sieht etwa das Straßenverkehrsgesetz (StVG) bei Autos mit hoch- oder vollautomatisierten Fahrfunktionen vor. Solche Fahrzeuge müssen sicherstellen, dass der Fahrer jederzeit die manuelle Kontrolle übernehmen kann. Um zu dokumentieren, wann der Fahrer die manuelle Kontrolle hatte und wann die automatische Fahrfunktion aktiv war, dürfen Positionsdaten aus der Satellitennavigation, Fehlermeldungen sowie Zeitstempel erhoben und im sogenannten Fahrmodusspeicher abgelegt werden. Es dürfen aber keine Informationen gespeichert werden, aus denen hervorgeht, wer gefahren ist.

Die Daten aus dem Fahrmodusspeicher dürfen später einzig und allein zur Unfallaufklärung und -dokumentation genutzt und „den nach Landesrecht für die Ahndung von Verkehrsverstößen zuständigen Behörden auf deren Verlangen übermittelt werden“, so der Wortlaut im StVG.

Einwilligung zur Herausgabe

Darüber hinaus kann auch durch den Fahrzeughalter eine Übertragung an „Dritte“ zur Geltendmachung, Befriedigung oder Abwehr von Rechtsansprüchen im Zusammenhang mit der Halterhaftung notwendig werden. Dies ist insbesondere dann schwierig, wenn der Halter gar nicht weiß, wo die Daten gespeichert sind und wie er über die Daten verfügen kann. Liegen die Daten etwa allein beim Hersteller, müsste der Halter diesen um eine Herausgabe bitten.

Laut StVG dürfte er dann nur die oben genannten Informationen aus dem Fahrmodusspeicher erhalten, aber keine Informationen über Fahrer und Insassen. Wenn ein Fahrzeug weitere personenbezogene Informationen über die Insassen sammelt, darf der Hersteller diese in der Regel nur herausgeben, wenn alle betroffenen Personen dem zugestimmt haben. In der Praxis ist das allerdings fraglich. Denn im Fahrzeug installierte Kameras und weitere Aufzeichnungen könnten den Fahrer womöglich bei Verkehrsverstößen überführen, was nicht in seinem Interesse steht und weshalb er seine Zustimmung verweigern sollte.

Dashcams: Vorsicht Bußgeld!

Neben Herstellern und Dienstleistern können auch Fahrzeughalter zu Verantwortlichen für die Verarbeitung personenbezogener Daten werden, wenn sie beispielsweise ihre Umgebung mit Dashcams filmen. Die BGH-Rechtsprechung (BGH, Urt. v. 15.05.2018, Az. VI ZR 233/17) stellt konkrete Anforderungen an die Nutzung solcher Kameras. Im vorliegenden Fall hatte eine in einem Fahrzeug installierte Dashcam einen Verkehrsunfall aufgezeichnet. Während die gerichtlichen Vorinstanzen entschieden hatten, dass die Aufnahmen als Beweise im Prozess nicht herangezogen werden können, sah der BGH im Rahmen einer Güterabwägung die Beweisverwertung als zulässig an – auch wenn die Beweiserhebung an sich rechtswidrig ist.

Dashcam-Aufnahmen können nach Ansicht des Gerichts etwa dann erlaubt sein, wenn die Aufnahmen anlassbezogen sind und nur einen kurzen Zeitraum abdecken sowie gefilmte Personen beispielsweise automatisch verpixeln würden. Laut BGH sind dauerhafte Aufzeichnungen ohne Anlass hingegen verboten.

Dashcam-Besitzer stehen deshalb vor einem Dilemma: Sind die Aufnahmen erst einmal vorhanden, könnten diese gegebenenfalls als Beweis vor Gericht herangezogen werden. Die Erhebung der Beweise ist allerdings ein datenschutzrechtliches Minenfeld, welches bei Datenschutzverstößen auch Bußgelder für den Fahrzeughalter nach sich ziehen kann.

Fahrzeughalter müssen laut DSGVO nämlich auch Informationspflichten gegenüber den Personen erfüllen, die ansonsten gar nicht wissen, dass sie gefilmt werden. Normalerweise müssen an Orten mit installierten Videokameras Hinweisschilder angebracht werden, die etwa Einsatzzweck, Rechtsgrundlage oder Speicherdauer beschreiben. Im fließenden Straßenverkehr haben andere Verkehrsteilnehmer jedoch in vielen Fällen nicht die Möglichkeit, angemessen Notiz davon zu nehmen, dass sie gefilmt werden und unter welchen Bedingungen dies geschieht. Ob es ausreichend sein kann, etwa durch von allen Fahrzeugseiten gut lesbare Hinweisschilder anzubringen, die zumindest die Möglichkeit geben, mittels Piktogramm die Videoüberwachung zu erkennen und anhand einer leicht zu merkenden Internetadresse weitere Datenschutzinformationen nachzuvollziehen, liegt dabei im Risiko des verantwortlichen Fahrzeughalters.

© Copyright by Heise Medien.

Dieselbe Problematik ist auch beim Einsatz von Außenkameras am Auto zu konstatieren, die etwa in Fahrzeugen von Tesla zum Diebstahlschutz installiert sind. Aus ästhetischen Gesichtspunkten ist es kaum vorstellbar, dass an Fahrzeugtüren oder Motorhauben Informationstafeln angebracht werden, die Passanten über die Videoaufzeichnung aufklären. Deshalb ergeben sich aus Datenschutzsicht erhebliche Bedenken, wenn geparkte Autos im Überwachungsmodus Personen in ihrer Umgebung auf Basis eines Algorithmus filmen – ohne dass sie die Personen darüber informieren und ihnen somit eine Chance geben, der Erfassung zu entgehen.

Auch der juristische Begriff der sogenannten „Haushaltsausnahme“ würde hier wohl nicht greifen. Diese würde Aufnahmen erlauben, die ausschließlich zu persönlichen und familiären Zwecken erfolgen. Das gilt aber nicht für Aufnahmen im öffentlichen Raum, insbesondere wenn sie anschließend zu einem Hersteller zur Auswertung übertragen werden.

Wer eine Dashcam im Auto installiert, riskiert mitunter Bußgelder wegen Datenschutzverstößen.

Zweckentfremdung

Dass die meisten Daten letztlich auf Servern und Festplatten von Herstellern, Versicherungen oder sonstigen Dritten landen, ist damit zu erklären, dass Fahrzeugbesitzer die volle Bandbreite an Fahrzeugfunktionen nutzen möchten. Nach einer Einwilligung können Hersteller relativ umfassend Daten abrufen. Die Empfänger dürfen allerdings nicht frei über die Daten verfügen, denn sie müssen den datenschutzrechtlichen Zweckbindungsgrundsatz beachten. Dieser besagt, dass es einen Grund und ein Ziel für die Verarbeitung geben muss, wobei der Zweck gleichermaßen Legitimation und Limitierung darstellt. Die Datenverarbeitung ist also nur erlaubt, wenn es überhaupt einen Zweck gibt, gleichzeitig ist sie an den Zweck gebunden.

Internetausfälle kompensieren:
Multi-Access-Netze für KMU | 25. Januar 2022

c't

Heutzutage ist jede Firma auf eine funktionierende Internetanbindung angewiesen. E-Mails, der Zugriff auf Partnernetzwerke, Recherchen, die eigene Standortvernetzung. Fällt die Internetanbindung aus, und sei es nur für wenige Stunden, „steht” oftmals der ganze Betrieb.

Der Workshop vermittelt einen Überblick über **aktuelle Techniken zu redundanten Internet-Anbindungen** von Firmenstandorten.

- Vorstellung unterschiedlicher Access-Technologien
- Unterschiede IPv4/IPv6
- Redundanzverfahren
- Konvergenzzeiten

Jetzt Workshop-Platz sichern!

Referent:
Holger Zuleger,
Netzwerk-Spezialist

heise-events.de/workshops/multi-access-netze

© Copyright by Heise Medien.

Bild: Tesla Werbevideo

Im Sentry Mode zeichnet ein Tesla über Kameras die Umgebung auf, ohne Passanten vorab zu informieren.

Wenn beispielsweise eine Kamera im Fahrzeug den Lidschlag des Fahrers erfasst, um ihn vor Ermüdung zu warnen, dürfen diese Daten nicht auch von Versicherungen verwandt werden, um zu überprüfen, ob der Fahrer wegen Übermüdung einen Unfall verursacht hat. Angesichts der zunehmenden Flut von im Fahrzeug erhobenen Daten wird die Zweckbindung zukünftig eine entscheidende Rolle spielen, um betroffene Personen vor zweckfremden Datennutzungen zu schützen.

Datenminimierung

Das gesetzliche Prinzip der Datenminimierung sieht vor, personenbezogene Daten nur im unbedingt notwendigen Maß zu erheben. Denn Daten, die nicht erhoben wurden, lassen sich auch nicht missbrauchen. Daher darf eine Datensammlung nicht über die festgelegten Zwecke hinausgehen. Dies ist angesichts der schieren Anzahl von Fahrzeugdaten auch zwingend. Für die Datenerhebung Verantwortliche müssen demnach prüfen, ob sie auf Daten verzichten können, um denselben Zweck zu verfolgen.

Wenn ein Fahrzeug beispielsweise Kameras für Spurhalteassistenten einsetzt, muss es Aufnahmen der Umgebung nicht dauerhaft aufzeichnen. Wenn bestimmte Fahrzeugdaten etwa von einer Werkstatt zur Reparaturdiagnose ausgelesen werden, genügt womöglich eine lokale Speicherung im Fahrzeug. Der Wagen muss sie nicht noch zusätzlich über eine fest verbaute SIM-Karte auf die Server des Herstellers übertragen.

Vergleichbares gilt für das Gebot zur Begrenzung der Speicherdauer. Demnach sind sämtliche erhobenen Daten zu löschen oder vollständig zu anonymisieren, sobald der Zweck ihrer Nutzung entfällt. Kameraaufnahmen von Spurhalte- und ähnlichen Assistenten dürfen deshalb nicht über die aktuelle Fahrsituation hinaus gespeichert werden.

Anonymisierung und Verschlüsselung

Datenverarbeitende Hersteller müssen darüber hinaus die Integrität und Vertraulichkeit personenbezogener Daten gewährleisten, indem sie die physische Speicherung absichern und Fremdzugriffe abwehren. Dazu können sie die Daten pseudonymisieren – oder besser noch anonymisieren, indem sie etwa Personen und Kennzeichen verpixeln. Für ehemals personenbezogene Daten, die vollständig anonymisiert wurden, ist die DSGVO nämlich überhaupt nicht mehr anwendbar. Allerdings dürfen sich die Anonymisierungen in Verbindung mit anderen Daten nicht wieder rückgängig machen lassen.

Mit Hilfe einer Ende-zu-Ende-Verschlüsselung lässt sich zudem sicherstellen, dass nur autorisierte Stellen wie der Fahrzeughalter und Hersteller auf die Daten zugreifen können, und nicht Dritte die Daten durch eine Man-In-The-Middle-Attacke abgreifen und manipulieren.

Die genannten Grundsätze müssen Verantwortliche laut DSGVO durch Technikgestaltung (privacy by design) und datenschutzfreundliche Voreinstellungen (privacy by default) berücksichtigen. Hiernach sind „unter Berücksichtigung des Stands der Technik, der Implementierungskosten und der Art, des Umfangs, der Umstände und der Zwecke der Verarbeitung“ im Rahmen einer Risikoabwägung für die betroffene Person technische und organisatorische Maßnahmen bereits in der Konzeptionsphase der Datenverarbeitung zu berücksichtigen.

Mit „privacy by default“ ist gemeint, dass sämtliche Voreinstellungen nur die wirklich notwendigen Daten aufzeichnen und speichern, ähnlich wie bei den Grundeinstellungen der Cookie-Banner im Browser. Es dürfen also zunächst nur funktionsrelevante Daten verarbeitet werden. Der Fahrzeugnutzer kann im Anschluss von sich aus entscheiden, ob er eine freigiebigere Nutzung seiner personenbezogenen Daten erlaubt.

Für sämtliche der oben genannten Verpflichtungen und Maßnahmen gilt aber: Hersteller oder Entwickler, die keinerlei personenbezogene Daten verarbeiten, müssen die Vorgaben der DSGVO nicht einhalten.

Betroffenenrechte

Welche der geschilderten Maßnahmen von den Herstellern tatsächlich ergriffen werden, bleibt Nutzern allerdings häufig verborgen. So können sie nicht abschätzen, ob die Firmen zunächst unauffällige Daten anreichern und zu aufschlussreichen Profilen über die Fahrzeugnutzer aggregieren.

Um zu erfahren, welche Daten verarbeitet werden und um Einfluss auf die Datenverarbeitung zu nehmen, stehen Haltern und Fahrzeugnutzern sogenannte Betroffenenrechte zur Verfügung. Das Herzstück bildet dabei der gesetzliche Auskunftsanspruch (siehe Kasten auf Seite 33). Er versetzt den Nutzer in die Lage, weitere Ansprüche effektiv umzusetzen. So kann er einer Profilbildung widersprechen, falsche Einträge berichtigen oder Daten löschen lassen, sofern diese nicht mehr benötigt werden – etwa aufgrund steuer- oder handelsrechtlicher Aufbewahrungspflichten des Verantwortlichen.

Hersteller müssen auf eine Auskunftsanfrage innerhalb eines Monats reagieren. Sie können die Frist um zwei Monate verlängern, wenn die Zusammenstellung der Daten besonders komplex ist. Reagiert der Hersteller dann immer noch nicht, können Betroffene bei einer Aufsichtsbehörde Beschwerde einlegen.

Fazit

Die rechtskonforme Nutzung personenbezogener Daten im Auto ist für Hersteller wie auch Fahrzeugnutzer eine große Herausforderung. Dem Nutzen vieler datenbasierter Anwendungen sowie Komfort- und Sicherheitsfunktionen steht das Recht

© Copyright by Heise Medien.

Fragenkatalog für den Auskunftsanspruch

Nach Art. 15 DSGVO habe ich das Recht, von Ihnen eine Bestätigung darüber zu verlangen, ob Sie personenbezogene Daten über meine Person gespeichert haben. Sofern dies der Fall ist, so habe ich ein Recht auf Auskunft über diese Daten.
a) Welche Daten über meine Person konkret bei Ihnen gespeichert oder verarbeitet werden (z. B. Name, Vorname, Anschrift, Geburtsdatum, Fahrzeugidentifikationsnummer oder besondere Kategorien personenbezogener Daten wie Gesundheitsdaten).
b) Weiterhin wollen Sie mich bitte über die Verarbeitungszwecke meiner Daten ebenso informieren wie über
c) die Kategorien personenbezogener Daten, die bezüglich meiner Person verarbeitet werden;
d) die Empfänger oder Kategorien von Empfängern, die meine Daten bereits erhalten haben oder künftig noch erhalten werden;
e) die geplante Dauer für die Speicherung meiner Daten, oder, falls dies nicht möglich ist, die Kriterien für die Festlegung dieser Dauer;
f) über das Bestehen meiner Rechte auf Berichtigung, Löschung oder Einschränkung der Verarbeitung meiner Daten, ebenso wie über mein Widerspruchsrecht gegen diese Verarbeitung nach Art. 21 DSGVO und mein Beschwerderecht bei der zuständigen Aufsichtsbehörde.
g) Sofern die Daten nicht bei mir erhoben werden, fordere ich Sie auf, mir alle verfügbaren Informationen über die Herkunft der Daten mitzuteilen; sowie
h) mir darzulegen, ob eine automatisierte Entscheidungsfindung einschließlich Profiling gemäß Art. 22 DSGVO besteht. In diesem Fall wollen Sie mir bitte aussagekräftige Informationen über die involvierte Logik und die angestrebten Auswirkungen einer derartigen Verarbeitung für meine Person mitteilen.
i) Wurden meine personenbezogenen Daten an ein Drittland oder an eine internationale Organisation übermittelt, wollen Sie mir bitte mitteilen, welche geeigneten Garantien gemäß Art. 46 DSGVO im Zusammenhang mit der Übermittlung vorgesehen sind.

Bitte stellen Sie mir kostenfrei eine Kopie meiner bei Ihnen gespeicherten personenbezogenen Daten zur Verfügung. Sofern ich diesen Antrag elektronisch stelle und nichts anderes vermerke, so sind mir die Informationen in einem gängigen elektronischen Format zur Verfügung zu stellen.

auf informationelle Selbstbestimmung der Autonutzer entgegen. Angesichts der Datenflut sind Fahrzeugnutzer dann am besten geschützt, wenn die Hersteller Transparenz, Zweckbindung und IT-Sicherheitsvorgaben konsequent verfolgen. Kauf- und Mietinteressenten sollten sich daher bereits im Vorfeld informieren, welche Hersteller besonders sorgfältig mit personenbezogenen Daten umgehen. *(hob@ct.de)* c't

Musterbrief: ***ct.de/yf5q***

DIE ZUKUNFT LESEN POLARISE

Die Lösung liegt im Meer

Uwe Post

Klima-Korrektur-Konzern

In Deutschland ist es warm geworden. Weniger CO_2-Ausstoß ist eine neue Antriebsfeder in Alltag und Industrie.

Das alles belastet Phil nicht wirklich, bis er gefeuert wird. Wie soll es weitergehen? Gute Jobs für IT-Nerds wie ihn sind rar geworden.

Unerwartet bietet sich ihm die Gelegenheit: eine Stelle als Admin bei einer Firma, die das Klima mithilfe genveränderter Pflanzen retten will. Phil ist skeptisch und unterschreibt trotzdem. Mit der Zeit freundet er sich zunehmend mit der Idee und dem neuen Team an. Endlich läuft es in Phils Leben. Doch der Schein trügt. Irgendjemand sabotiert das Projekt und Phil wird zum Hauptverdächtigen. Kann er die wahren Verantwortlichen stellen und seine Unschuld beweisen?

2021 · 208 Seiten · Broschur · 12,95 €
ISBN 978-3-947619-92-4

www.polarise.de @polarise_verlag

Polarise | Ein Imprint der dpunkt.verlag GmbH

© Copyright by Heise Medien.

Experiment Datenauskunft

Wie Skoda mit lästigen Auskunftsbegehren umgeht

Wer eine Datenauskunft vom Autokonzern anfordert, wird oft mit unvollständigen Informationen abgespeist. Es lohnt sich, hartnäckig zu bleiben, wie der Erfahrungsbericht eines der Redaktion bekannten (Name geändert) Datenschutzexperten zeigt.

Von Günther Stromheim

Es hätte so schön sein können: Ich fahre das kleine E-Auto Citigo e-iV von Skoda, das baugleich ist und demselben Konzern entstammt wie der eUp von VW und der Mii von Seat. Mit der Handy-App „MySKODA“ kann ich Eigenschaften des Fahrzeugs abfragen und unter anderem das Laden steuern oder mir den Standort des Autos anzeigen lassen.

Nach einigen Wochen meldete das Display des Autos erstmals einen „nicht fahrkritischen“ Fehler. Ich rief den Skoda-Händler an, der meinen Namen umstandslos meinem Auto zuordnen konnte. Er gab mir schnell die Auskunft, dass der Fehler harmlos sei und bei einem zukünftigen Werkstattaufenthalt behoben werden könne. Das war beruhigend.

Weniger beruhigt fragte ich mich, welche Daten meine Werkstatt und Skoda in meinem Auto erheben. Dass einige Daten an Skoda fließen werden, war mir mit den Unterschriften unter das umfangreiche Vertragswerk klar. Ich hätte den Kauf nicht an einem Datenabfluss an den Autohersteller scheitern lassen, schließlich stand für uns der Umstieg auf ein ökologisch verantwortbares kleines E-Auto fest. Die Alternativen für mich damals: keine.

Schon beim Kauf nahm ich mir aber vor, dem Thema Datenschutz später nachzugehen. Dieser Zeitpunkt war nun gekommen: Wie groß ist der Schluck aus der Datenpulle, den sich europäische Autobauer gönnen, die der DSGVO unterliegen? Wie weit kommt ein Kunde, der seine Auskunftsrechte beansprucht?

Antworten: Fehlanzeige

Im Januar 2021 adressierte ich einen Brief mit Bitte um Auskunft unspezifisch an Skoda Deutschland. Dabei simulierte ich den Stil eines Kunden, der sich leicht auftrumpfend, aber unspezifisch auf seine Rechte beruft. Ich wollte zu allen Daten eine Auskunft bekommen, die eine Profilierung meines Fahrverhaltens erlauben und erkundigte mich nach einer Datenschutz-Folgenabschätzung (DSFA); zudem willigte ich in Mail-Kommunikation ein.

Wenige Tage vor Ablauf der Auskunftsfrist von einem Monat bekam ich eine Mail von der Kundenbetreuung. Man zeigte sich sehr erfreut über mein Interesse an der Plattform „Skoda Connect“ und teilte mir mit, zu welchen Zwecken und für welche Dienste hier Daten verwendet werden, inklusive eines Links auf die dazugehörige Datenschutzerklärung. Diese Plattform kenne und nutze ich allerdings meines Wissens gar nicht; Antworten auf meine Fragen: Fehlanzeige.

Im darauf folgenden Brief wandte ich mich an den Datenschutzbeauftragten von Skoda Deutschland. Diesmal formulierte ich meine Auskunftsbitte zwar genauer, aber weiterhin ohne spezifischen Bezug zur DSGVO. Ich bat um eine vollständige Auflistung all der Daten, die Skoda in meinem Fahrzeug beziehungsweise am Motor und als Organisation erhebt und welche Analysen mit diesen Daten durchgeführt werden. Ebenso erkundigte ich mich nach bereits erfolgten Zugriffen auf diese Daten, etwa durch Werkstätten oder von Sicherheitsbehörden. Die Frage nach der DSFA bekräftigte ich.

Das Antwortschreiben traf fristgerecht ein, und zwar in Form eines hochwertig aufgemachten, mehrseitigen Schreibens einer Hamburger Anwaltssozietät. Darin wurde ich eingangs auf meine Rechte gemäß DSGVO aufmerksam gemacht, inklusive der Kontaktdaten sowohl

Bild: Skoda Media

Unscheinbarer kleiner E-Stadtflitzer: Auch der Citigo von Skoda übermittelt fleißig Daten an seinen Hersteller.

© Copyright by Heise Medien.

Bild: obs/Skoda Auto Deutschland GmbH

Mit der App MySKODA kann man den Standort des Autos ermitteln oder Fahrzeugdaten abfragen.

der für Skoda zuständigen Datenschutzaufsichtsbehörde als auch der betrieblichen Datenschutzbeauftragten in Deutschland und in Tschechien.

Auskunft erhielt ich zunächst über die Typen von Daten, die so auch im Kaufvertrag stehen, sowie eine „Adressklassifizierung“ (in meinem Fall: „Privatperson“) und der „zugeordnete Händler“; im Anhang des Schreibens fanden sich dann meine konkreten Daten dazu. Ein zweiter Anhang listete weitere Datenbankfeldbeschreibungen, die offenbar durch Werkstätten abrufbar sind. So scheint Skoda den Händlern den Service anzubieten, zentral die Werkstattdaten eines Kunden bei sich hosten zu können; mit Auftragshistorie, Rechnungsnummern und weiteren Daten.

Als Empfänger wurden unter anderem ausgewiesen („Ihre Daten werden folgenden Unternehmen oder Personen offengelegt“): Banken, IT-Dienstleistern (Wartung), Skoda-Marketing, Behörden, Ämter, Sicherheitsbehörden, „unseren Finanzberatern“ und „anderen Dritten, denen wir aufgrund gesetzlicher Anforderungen personenbezogene Daten zugänglich machen“. Der Zweck der Datenverarbeitung wurde angegeben mit: „(...) um unsere vertraglichen Verpflichtungen zu erfüllen, mit Ihnen zu interagieren oder für werbliche Zwecke.“

Dystopische Fantasien

Konnte ich zufrieden sein? Der ausgewiesene Zweck der Datenverarbeitung war zu generisch, wobei die Empfängerkategorien – keine Angabe der konkreten Empfänger, die offenbar ganz selbstverständlich Zugriff auf die Daten erhalten – natürlich dystopische Fantasien beflügeln. Insbesondere wurden meine Fragen bezüglich der Analysemöglichkeiten meines Fahrverhaltens aufgrund der erhobenen Motordaten sowie des Vorliegens einer DSFA nicht beantwortet.

Deshalb schrieb ich Ende Februar auf Deutsch an den Datenschutzbeauftragten von Skoda Tschechien, dem Hauptfirmensitz von Skoda. Ich erkundigte mich explizit nach Daten und Analysen im Kontext der Motornutzung, nach Sensoren im Fahrgastraum, nach Zugriffen durch den VW-Konzern sowie Abfragen durch Werkstätten und andere Dritte. Ich bat darum, alle Aktivitäten mit den Rechtsgrundlagen für diese Verarbeitungen zu belegen.

Dieses Mal erhielt ich wieder eine Mail als Antwort, nicht fristgerecht und überraschenderweise von der Kundenbetreuung Skoda Deutschland. Die Nachricht enthielt einen Link, an dem ich meine aktuellen Daten von einem Server herunterladen können sollte. Das habe ich umgehend getan: In dem Datensatz war nur ein kleiner Teil der Daten enthalten, den ich zuvor ohnehin bereits per Brief zugeschickt bekommen hatte.

Erneut schickte ich dem tschechischen Datenschutzbeauftragten einen Brief, in dem ich auf die ersichtlich vollkommen unzureichende Auflistung der Daten hinwies. Nur wenige Tage später, Mitte April 2021, erhielt ich, per Mail und auf Deutsch, eine Antwort, die Sie auszugsweise im untenstehenden Kasten lesen können. Erwähnt wurde außerdem die praktizierte DSFA. Hiernach sei alles in Ordnung.

Glaube ich den Angaben in den sehr umfangreichen referenzierten Datenschutzerklärungen, wird mein Fahrverhalten offenbar nicht profiliert. Dies lässt die Frage aufkommen, ob dies auf einer anderen Grundlage sehr wohl doch möglich wäre. Während der Fahrt werden keine Daten versendet, aber offenbar, wenn das Fahrzeug steht.

Werkstätten können für Wartung und Reparatur auf technische Daten zugreifen und diese mit meiner Person verbinden. Das ist grundsätzlich sinnvoll. Aber ob es auch in meinem Sinne ist und ich das gegebenfalls abbestellen möchte, wurde ich nicht gefragt. Nicht zuletzt hat man mir verschwiegen, welche Daten zu welchen Zwecken aufgrund welcher Rechtsgrundlage an Dritte übermittelt wurden.

Fazit

Wenn man hartnäckig bleibt, kommt man über den Abwimmelversuch des First-Level-Supports und das Beeindruckspielchen durch Schreiben einer teuren Sozietät hinaus und erhält nicht vollkommen ins Leere laufende Antworten von Skoda. Jedoch helfen die Antworten nicht, Zweifel an der grundrechtskonformen Datenverarbeitung durch den Fahrzeughersteller auszuräumen. *(hob@ct.de)* c't

Wörtlich: Die Antwort von Skoda Tschechien

„Die Gesellschaft ŠKODA AUTO, a.s. verarbeitet Ihre personenbezogenen Daten basierend auf transparent deklarierten Informationserklärungen und Grundsätzen zum Schutz personenbezogener Daten, die wie folgt eingesehen werden können:

https://consent.vwgroup.io/consent/v1/texts/SkodaConnect/de/de/dataprivacy/latest/html

und

https://www.skoda-auto.com/other/privacy-policy-de

Auf der Grundlage der vorstehend angeführten Informationserklärung erfolgt keine Profilierung Ihres Fahrverhaltens. (...) Betreffend der Sensoren im Fahrzeug teilen wir mit, dass sie lokal mit den zugehörigen Steuergeräten verbunden sind und während der Fahrt keine Daten versendet werden. Im Fall des Verdachts auf einen Mangel oder für den Bedarf der Wartung können diese Daten mittels der Diagnostik-Geräte beim autorisierten Kundendienstpartner ausgelesen werden. Die Nutzung der Daten erfolgt zum Zweck der notwendigen Diagnostik, dies im Zusammenhang mit der Wartung oder Reparaturen.

Im Fall des Interesses bezüglich der Versendung eines eingeschränkten Datenumfangs im Rahmen des bezahlten Zusatzdienstes Connect Lite, kann der Kunde die Versendung dieser Daten in Form der zusätzlichen, bezahlten Dienstleistung bestellen. Dies stellt jedoch keinen Standard des Fahrzeugmodells Citigo dar. Bedingt wird dies durch die Zustimmung seitens des Kunden, wobei im Anschluss daran der Kunde die zugehörige Hardware und Software erhält. Konkrete Informationen zum Aufbau des Fahrzeugs unterliegen dem Geschäftsgeheimnis.“

© Copyright by Heise Medien.

Bahn frei für Websperren

Gerichtsurteil: Pornoportale müssen wirksamen Jugendmedienschutz einrichten

Die Landesmedienanstalt Nordrhein-Westfalen will Pornoportale in Deutschland sperren lassen, die das Alter ihrer Besucher nicht wirksam überprüfen. In drei Eilverfahren hat das Verwaltungsgericht Düsseldorf der Behörde nun recht gegeben. Websperren werden daher immer wahrscheinlicher.

Von Torsten Kleinz

Tobias Schmid, Direktor der Landesanstalt für Medien Nordrhein-Westfalen (LfM), hatte sich 2020 zum Ziel gesetzt, die in Deutschland geltenden Jugendschutzvorschriften bei den Pornoportalen mit großer Reichweite in Deutschland durchzusetzen. Jugendgefährdende Inhalte dürfen hierzulande nur Personen zur Verfügung gestellt werden, deren Volljährigkeit mit einem zertifizierten Verfahren sichergestellt wurde. Jedoch kamen diese Regeln bei Onlinepornografie kaum zur Anwendung, weil der Markt fast komplett von ausländischen Anbietern dominiert wird.

Einige der Betreiberunternehmen haben sich im EU-Staat Zypern angesiedelt, darunter zwei Unternehmen, die die drei Portale Pornhub, YouPorn und Mydirtyhobby betreiben. Sie berufen sich auf das sogenannte Herkunftslandprinzip. Demnach gelten für Internetanbieter aus einem EU-Mitgliedstaat nur die dortigen Regeln.

Grenzüberschreitender Jugendschutz

Nach Auffassung der LfM dagegen gilt das strengere deutsche Jugendmedienschutzrecht. Sie hat daher Bescheide erlassen, nach denen die Unternehmen eine wirksame Altersverifikation einrichten oder die Verbreitung der Portale in Deutschland einstellen müssen. Dagegen haben diese geklagt.

Wie brisant die Entscheidung ist, merkt man schon an der Verfahrensdauer. Allein die Eilverfahren benötigten mehr als ein Jahr, in dem beide Seiten umfangreiche Schriftsätze eingereicht hatten. Die Unternehmen sehen nicht sich, sondern die Eltern in der Pflicht, Jugendliche vom Konsum der Pornoinhalte abzuhalten. Dazu haben sie ihre Seiten mit Jugendschutzlabeln gekennzeichnet. Eltern könnten auf den Geräten ihrer Kinder spezielle Jugendschutz-Software einrichten, die auf Basis solcher Labels Inhalte sperrt. Ohne einen solchen Filter genügt ein Klick, um die Portale zu betreten.

Die Düsseldorfer Richter verwarfen in den Entscheidungen die Einwände. Die von den Pornoportalen eingerichteten Mechanismen seien nicht hinreichend, da nur 15 bis 25 Prozent der Eltern in Deutschland solche Filter einsetzten. Deutsche Behörden sind ihrem Urteil nach berechtigt, den Pornokonsum einzuschränken.

Provider warten auf Sperrverfügung

Die in Düsseldorf verhandelte Untersagung der Verbreitung ist nur der erste Schritt zu Sperren. Formell könnten die Portale weitere Sanktionen vermeiden, indem sie nun Altersverifikationssysteme nachrüsten oder deutsche Nutzer aussperren. Passiert das nicht, müssen die Behörden zunächst versuchen, die Hostingprovider zur Sperre der Portale in Deutschland heranzuziehen. Erst dann können sie eine offizielle Sperrverfügung für deutsche Zugangsanbieter erlassen.

Die LfM versucht aber, das Verfahren abzukürzen. Sie hatte bereits 2020 Schreiben an die größten Internetzugangsanbieter in Deutschland versandt, um eine freiwillige Sperre zu erreichen – ohne Erfolg. Nach dem Sieg in Düsseldorf hat die Behörde erneut „Informationsschreiben" versandt, in denen die Provider aufgefordert werden, die Verbreitung der beanstandeten Portale einzustellen.

Dass die Zugangsanbieter Websites auf behördlichen Zuruf sperren, ist allerdings unwahrscheinlich. Auf Anfrage von c't erklärte ein Sprecher der Deutschen Telekom, dass man sich an geltende rechtliche Grundlagen halte. Sperren kämen nur in Betracht, wenn diese rechtskräftig angeordnet werden. „Allerdings stehen wir solchen Netzsperren kritisch gegenüber", ergänzte der Unternehmenssprecher. Vodafone Deutschland arbeitet derzeit an einer rechtlichen Bewertung, in der die neuen Entscheidungen des Verwaltungsgerichts einfließen soll. Hierzu will das Unternehmen Akteneinsicht beantragen.

Ein viertes Porno-Portal könnte unterdessen schneller gesperrt werden. Die Betreiber von xHamster waren nicht gegen die Untersagungsverfügung aus Düsseldorf vorgegangen. Hier hat die LfM bereits den eigentlichen Hostingprovider ermittelt. Auf behördliche Schreiben hat der Anbieter nicht reagiert, weshalb die Behörde demnächst die Sperrung anordnen dürfte. Wann das passiert, konnte sie auf Anfrage von c't jedoch nicht mitteilen. *(jo@ct.de)* c't

Urteil: ***ct.de/yuwg***

Die Alters-„Verifikation" bei Pornhub besteht aus einem Dialog, den man einfach wegklicken kann.

© Copyright by Heise Medien.

Rohingya verklagen Meta

Vertreter der islamischen Minderheit fordern von Meta 150 Millionen US-Dollar Schadensersatz, weil die Konzerntochter Facebook maßgeblich zur ihrer Unterdrückung in Myanmar beigetragen habe.

Der Konzern Meta soll für die Rolle Facebooks bei den Verbrechen gegen die Rohingya 150 Milliarden US-Dollar (rund 133 Milliarden Euro) Schadensersatz zahlen. Das fordern Vertreter der muslimischen Minderheit in koordinierten Klagen in Großbritannien und den USA. Schon vor drei Jahren hatte es in einem UN-Bericht geheißen, dass Facebook entscheidenden Anteil an dem Konflikt in Myanmar hat. Weil der Communications Decency Act (CDA) soziale Netzwerke wie Facebook in den USA aber weitgehend vor der Haftung für Nutzerinhalte schützt, berufen sich die Anwaltskanzleien in den Klagen auf Gesetze in Myanmar.

Die Rohingya werden im mehrheitlich buddhistischen Myanmar seit langem diskriminiert, entrechtet und verfolgt. Bereits in den Jahren vor dem Militärputsch waren Hunderttausende geflohen. Die Regierung machte in Mitteilungen auf Facebook, dem in Myanmar mit Abstand wichtigsten sozialen Netzwerk, jahrelang ungehindert Stimmung gegen die Rohingya. Auch ultranationalistische Buddhisten hatten eigene Seiten, auf denen sie massiv zu Hass und Gewalt anstifteten. 2018 hatte Yanghee Lee, UN-Sonderberichterstatterin für den Konflikt, gemahnt: „Ich befürchte, dass Facebook zur Bestie geworden ist und nicht mehr das ist, wozu es gedacht war."

Facebook sei wie ein Roboter mit einer einzigen Aufgabe, behaupten die Kläger und Klägerinnen nun: Zu wachsen. Die nicht zu leugnende Realität sei, dass Facebooks Wachstum, angetrieben durch Hass, Spaltung und Desinformation, Hunderttausende Rohingya vernichtet zurückgelassen habe. Facebooks Algorithmen würden Nutzer und Nutzerinnen in die Arme von extremistischen Gruppen treiben. Damit sei die Plattform offen dafür, von autokratischen Regimen ausgenutzt zu werden. Facebook hat sich bis Redaktionsschluss dieser Ausgabe noch nicht zu der Klage geäußert. *(hob@ct.de)*

Bild: UN Photo/Violaine Martin

„Facebook ist zur Bestie geworden", sagte die UN-Sonderberichterstatterin Yanghee Lee bereits 2018 zur Situation in Myanmar.

Anlasslose Datenspeicherung: Vorwürfe gegen Auskunfteien

Die Schufa und andere Auskunfteien haben womöglich jahrelang zu Unrecht **Vertragsdaten von Mobilfunkkunden mit Laufzeitverträgen** gesammelt und verarbeitet. Das haben Recherchen von NDR und Süddeutscher Zeitung ergeben. Insbesondere fehlt demnach seit 2018 eine entsprechende Einwilligung der Kunden. Verbraucher- und Datenschützer halten diese Praxis für unzulässig; die Datenschutzkonferenz der Länder (DSK) bemängelt zudem, dass dabei anlasslos „große Datenmengen über übliche Alltagsvorgänge im Wirtschaftsleben erhoben und verarbeitet werden".

Die Auskunfteien hingegen berufen sich auf die seit 2018 gültige DSGVO; aus ihrer Sicht hätten sie diese Daten seither mit dem Plazet der Landesdatenschutzbeauftragten aufgrund eines „berechtigten Interesses" ohne gesonderte Einwilligung erheben dürfen.

Ein Knackpunkt ist die Frage, ob die Vertragsdaten auch in die Berechnung des sogenannten Scores einfließen dürfen, der die Wahrscheinlichkeit eines Zahlungsausfalls (Bonität) bei einem Verbraucher anzeigt. Während Daten- und Verbraucherschützer bei Negativdaten wie Zahlungsausfällen einen Anlass für die Erhebung erkennen, halten sie dies bei Positivdaten wie der bloßen Existenz eines Mobilfunkvertrages für unnötig – auch, weil unklar sei, ob und wie diese in den Score einfließen. Aus diesem Grund fordert auch die Datenschutzkonferenz der Länder, die Notwendigkeit des Einholens einer Einwilligung wieder einzuführen. Aufgrund der verhärteten Fronten wird der Streit voraussichtlich vor Gericht landen. *(mon@ct.de)*

Einfacher spenden für Signal

Nutzer des quelloffenen Messengerdienstes Signal können ab sofort über eine neue Funktion die dahinterstehende gemeinnützige **Signal Foundation regelmäßig mit Geld unterstützen**. Für diesen sogenannten Boost erhalten sie ab dem Mindestbetrag von fünf Euro im Monat ein Unterstützer-Abzeichen (Badge), das sie in ihr Profil und ihr Nutzerbild integrieren können. Verwendet ein Nutzer Signal einen Monat lang nicht, stellt die App die Zahlung über Apple Pay oder Google Pay automatisch ein. Alternativ kann man einmalig „boosten"; dann stehen auch Kreditkarten, PayPal und die Banküberweisung zur Verfügung. Allerdings gibt es mit den alternativen Bezahlmethoden kein Badge. In allen Fällen gilt, dass der Signal-Server nur erkennt, dass eine Zahlung geleistet wurde, aber keine persönlichen Zahlungsdaten an Signal fließen. *(mon@ct.de)*

© Copyright by Heise Medien.

Rezeptfreie Digitalisierung

Schwere Versäumnisse vor Einführung des E-Rezeptes

In der Testphase von Juli bis Anfang Dezember konnten nur 42 elektronische Rezepte erfolgreich ausgestellt und eingelöst werden. Das ist zu wenig für den geplanten bundesweiten Start des E-Rezepts Anfang Januar, kritisieren Ärzte und Apotheker.

Von Detlef Borchers

In einem offenen Brief haben zahlreiche bundesdeutsche Arzt- und Apothekerverbände massive Bedenken an der geplanten Einführung des E-Rezeptes zum 3. Januar geäußert. Bisher sollen in der Testregion Berlin-Brandenburg nur 42 solcher Rezepte in einer Arztpraxis ausgestellt und in einer Apotheke eingelöst worden sein. Überdies war nach Darstellung der Ärzteschaft bisher kein einziges Krankenhaus am Test beteiligt.

Einen Tag nach der Veröffentlichung des Schreibens legte Vorstandsmitglied Thomas Kriedel von der Kassenärztlichen Bundesvereinigung (KBV) auf der Vertreterversammlung seiner Organisation nach: Wenn von 1000 angestrebten Rezepten nur 42 erfolgreich über die telematische Infrastruktur des Gesundheitswesens (TI) übertragen worden seien, dann müsse man „klipp und klar wie in der Schule urteilen: durchgefallen". Kriedel warf der für die TI und das E-Rezept zuständigen Projektgesellschaft Gematik vor, sie würde sich in einer „Vordenkerpose" gefallen, anstatt sich um die Alltagsprobleme zu kümmern. Rezepte würden im ärztlichen „Schwarzbrot-Alltag" jedoch millionenfach ausgestellt, da müsse es einfach klappen.

Auch beim zweiten Projekt, der elektronischen Arbeitsunfähigkeitsbescheinigung (eAU), sind die Probleme nach Angaben von Kriedel weiterhin gravierend. Nach einer KBV-Umfrage unter 1500 kassenärztlichen Vertragspraxen sollen nur vier Prozent von ihnen eine eAU erfolgreich an die Krankenkasse übermittelt haben. Bei der Hälfte der Befragten sei der Versand noch überhaupt nicht möglich gewesen. Deshalb habe die KBV eine Richtlinie herausgegeben, die es als Notlösung bis zur Jahresmitte 2022 gestatte, klassische Rezepte und AU-Bescheinigungen auf Papier auszudrucken.

Die Gematik spricht weiterhin von einem „erfolgreichen Test". Sie konterte den Protest der Ärzte mit einer Pressemeldung, die den Schwarzen Peter den Krankenkassen und den Software-Herstellern zuschiebt. „Trotz des mehrfachen Angebots haben bisher nur vier Praxisverwaltungssysteme an der Testphase teilgenommen, obwohl der Marktanteil der von der KBV zertifizierten Praxisverwaltungssysteme bereits bei 94 Prozent liegt." Damit begründet die Gematik auch, dass sie den bundesweiten Test des E-Rezeptes von Oktober auf Dezember verschoben hat, am Starttermin 3. Januar 2022 aber festhält. „Ein Projekt dieser Größenordnung kann nur gemeinsam mit allen Beteiligten und Partnern gelingen", sagt die Gematik.

Bild: Michael Kappeler/dpa

Der neue Gesundheitsminister Karl Lauterbach (rechts) muss viele Fehlentwicklungen unter seinem Vorgänger Jens Spahn (links) korrigieren.

Ob alle Beteiligten künftig am gleichen Strang ziehen, wird nicht zuletzt vom Bundesgesundheitsministerium (BMG) abhängen, das mit 51 Prozent Mehrheitsgesellschafter bei der Gematik ist und Entscheidungen auch gegen den Willen von Ärzte- und Apothekerverbänden durchsetzen kann.

Hoffnung auf Lauterbach

Mit der Berufung von Karl Lauterbach zum Gesundheitsminister hat Bundeskanzler Olaf Scholz immerhin einen unbequemen Fachmann auf den Posten gesetzt, der nach wissenschaftlichen Kriterien entscheidet. Unter Jens Spahn galten hingegen politische Imperative: So gab er Ende November in einer Talkshow bei Anne Will zu, Pläne für die nächste Infektionswelle hintangestellt zu haben, weil dies den Wahlkampf torpediert hätte.

Nimmt man die ersten hundert Tage zur Richtschnur, so wird für Lauterbach sicherlich die Strategie im Kampf gegen die Pandemie im Vordergrund stehen. Doch die Digitalisierung des Gesundheitswesens folgt dicht dahinter. Dabei wird der neue Gesundheitsminister sich auch mit den IT-Problemen auseinandersetzen müssen.

So hat die KBV Lauterbach zwar umgehend als „versiertem Kenner des Gesundheitswesens" zum Amt gratuliert, doch eine Passage in der bereits zitierten Rede von Thomas Kriedel deutet erstes Konfliktpotenzial an: Demnach habe die KBV bei den TI-Erstattungspauschalen, also den Geldern, die niedergelassene Vertragsärzte für die Anschaffungen von Konnektoren, für Software-Updates, Ausweiskarten und andere Aufwendungen erhalten, eine massive Unterdeckung festgestellt – die Rede ist von etwa 9000 Euro pro Praxis für die nächsten fünf Jahre. In Zeiten schwindender Reserven und einem deutlich gestiegenen Defizit der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) um 3,2 Milliarden Euro von Januar bis September 2021 ist der nächste Streit um die Digitalisierung im Gesundheitssystem und die damit verbundenen Kosten buchstäblich programmiert. *(hag@ct.de)* c't

© Copyright by Heise Medien.

Nextcloud wirft Microsoft den Missbrauch von Marktmacht vor

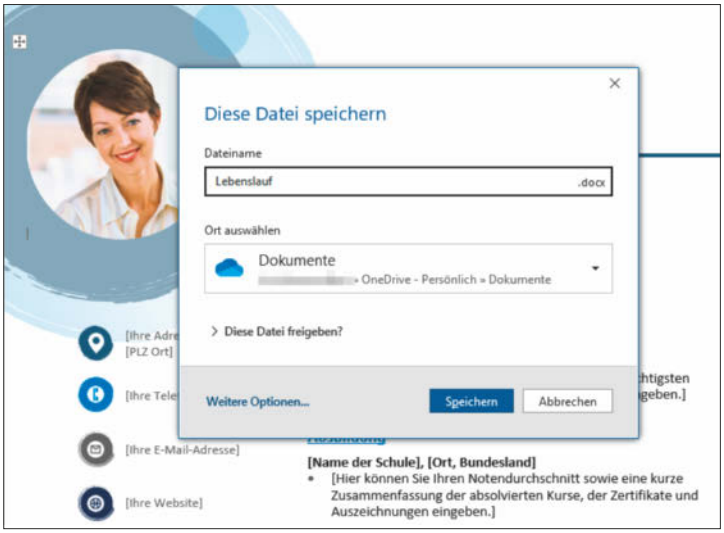
Teams ist in Windows 11 integriert, OneDrive wird in Office bevorzugt – aus Sicht von Konkurrenten wie Nextcloud und Onlyoffice ist das unfairer Wettbewerb. Microsoft verteidigt sich gegen die Vorwürfe.

Eine Koalition aus europäischen Softwareanbietern rund um die Stuttgarter Firma Nextcloud wirft Microsoft den Missbrauch seiner Marktmacht vor. Der US-Konzern verschaffe sich durch das Bündeln von OneDrive und Teams mit Windows und Office einen unfairen Vorteil, heißt es in einem offenen Brief, den die europäischen Firmen im November veröffentlichten. Zu den Unterzeichnern gehören neben Nextcloud unter anderem Onlyoffice, Univention, The Document Foundation und Tutanota.

Die Microsoft-Konkurrenten stören sich unter anderem daran, dass Windows 11 inklusive Teams ausgeliefert wird und Office-Anwendungen wie Word neue Dokumente standardmäßig in OneDrive speichern. Damit wiederhole Microsoft sein Verhalten aus den späten 90er-Jahren, als der Konzern den Internet Explorer in Windows integrierte, sagte Nextcloud-Chef Frank Karlitschek. „Solches Verhalten ist schlecht für Verbraucher, für den Markt und natürlich auch für Firmen aus der EU."

Bereits im April hat Nextcloud sich bei der EU-Kartellbehörde über die Bevorzugung von OneDrive in Windows und Office beschwert. Beim Bundeskartellamt beantragte Nextcloud im November außerdem zu prüfen, ob Microsoft eine „überragende marktübergreifende Bedeutung für den Wettbewerb" hat. Falls die Behörde dies feststellt, könnte sie Microsoft zum Beispiel untersagen, eigene Angebote zu bevorzugen.

Microsoft weist die Vorwürfe der Konkurrenten zurück: Nutzer erwarteten von modernen Betriebssystemen, zuverlässige Dienste für Kommunikation und Datenspeicherung zur Verfügung zu stellen, sagte eine Sprecherin des Konzerns gegenüber c't. Außerdem mache man es Anwendern sehr einfach, andere Dienste als OneDrive und Teams auszuwählen und zu nutzen. *(cwo@ct.de)*



In Word behält Microsoft die erste Geige dem eigenen Clouddienst OneDrive vor, wenn es ums Speichern geht.

Sonderheft c't Security-Tipps jetzt im Handel

Die IT-Sicherheitslage bleibt kritisch: Ransomware-Banden legen reihenweise Unternehmen und Behörden lahm, auch Privatnutzer werden mit immer ausgeklügelteren Phishing-Methoden angegriffen. Das Sonderheft c't Security-Tipps erklärt, **wie man sich trotzdem sicher in der digitalen Welt bewegt**. Das Heft hilft Einsteigern mit leicht verständlichen Anleitungen, liefert aber auch Fortgeschrittenen mit Tests, Praxis und Hintergrundartikeln wertvolles Wissen.

Die Printausgabe von c't Security-Tipps gibt es im heise Shop und am Kiosk für 14,90 Euro. Die digitale Ausgabe als PDF erhalten Sie für 12,99 Euro im heise Shop, in unseren Android- und iOS-Apps oder bei Amazon. *(cwo@ct.de)*

Mehrheit will kein Smart Meter

In einer aktuellen Umfrage des IT-Verbands Bitkom **sagten 55 Prozent der Befragten, dass sie keinen vernetzten Stromzähler wollen.** Von diesen sagten 33 Prozent, dass ihnen die Geräte zu teuer sind, 32 Prozent sehen keinen Nutzen. Die Sorge vor einem Missbrauch persönlicher Daten wurde von 28 Prozent genannt.

Vorgeschrieben sind Smart Meter bei einem Jahresstromverbrauch von über 6000 kWh, was typischerweise nur Haushalte mit mehr als fünf Personen betrifft. Die Betriebskosten für den Zähler hängen vom Stromverbrauch ab und sind gesetzlich gedeckelt. Zum Beispiel dürfen es bei einem Verbrauch zwischen 6000 und 10.000 kWh maximal 100 Euro im Jahr sein. *(cwo@ct.de)*

© Copyright by Heise Medien.

Neues TKG stärkt Verbraucher

Mit der seit 1. Dezember geltenden Gesetzesnovelle stehen Telekommunikationskunden mehr Rechte gegenüber den Anbietern zu, sogar Schadenersatz.

Lange Kündigungsfristen, anhaltende Störungen, gescheiterte Anbieterwechsel – mit diesen Ärgernissen für viele Verbraucher will der Gesetzgeber mit dem zum 1. Dezember in Kraft getretenen Telekommunikationsgesetz (TKG, siehe ct.de/yu4a) Schluss machen. Ein eigener Abschnitt mit dem amtlichen Titel „Kundenschutz“ enthält dafür ganze 21 Paragrafen.

Zwar darf zu Vertragsbeginn weiterhin eine Mindestvertragslaufzeit von bis zu zwei Jahren vereinbart werden. Danach sind die Verträge aber künftig mit einer Frist von einem Monat kündbar. Automatische Verlängerungen mit neuen Mindestlaufzeiten sind ab sofort nicht mehr zulässig. Anders als im allgemeinen Vertragsrecht des kürzlich geänderten BGB (siehe c’t 25/2021, S. 172) gilt diese Neuregelung im TKG auch für bereits bestehende Verträge, sobald ihre anfängliche Mindestlaufzeit abgelaufen ist. Entgelte für die Mitnahme von Rufnummern von einem Anbieter zum nächsten gehören ebenfalls der Vergangenheit an.

Gänzlich neu sind gesetzliche Ansprüche der Kunden im Falle von permanenter Bandbreitenunterschreitung. Verbindliche Messungen ihrer Bandbreite können die Kunden mit einer von der Bundesnetzagentur (BNetzA) bereit gestellten App durchführen. Sie sollte eigentlich mit Inkrafttreten des neunten TKG verfügbar sein, ist nun aber für den 13. Dezember angekündigt. Wenn erhebliche Störungen über längere Zeiträume auftreten, können Kunden künftig den Anschlusspreis mindern oder die Zahlung ganz verweigern.

In bestimmten Fällen können die Kunden nun einen gesetzlich festgelegten Schadensersatz verlangen, der je nach Art und Dauer der Störung mindestens 5 respektive 10 Euro pro Tag beträgt. Speziell ins Auge gefasst hat der Gesetzgeber die immer wieder bei Anbieterwechseln auftretenden Pannen und Ausfälle, mit denen sich Kunden herumärgern. Sie tauchen auch häufig in unserer Rubrik „Vorsicht, Kunde“ auf (siehe etwa c’t 26/2021, S. 60). Künftig müssen die Anbieter in solchen Fällen ebenfalls Schadenersatz zahlen. *(tig@ct.de)*

Infos und App bei der BNetzA: ct.de/yusk

Bild: Bundesnetzagentur

In einem anderthalbminütigen Video erläutert die Aufsichtsbehörde die neuen Verbraucherrechte.

Funkamateure planen WLAN für Katastrophengebiete

Die im gemeinnützigen Deutschen Amateur Radio Club (DARC) zusammengeschlossenen deutschen Funkamateure haben ein neues **Notfunkkonzept** entwickelt. Bei der Hochwasserkatastrophe im Ahrtal kamen sie kaum zum Zuge, da die Rettungskräfte mit dem neuen digitalen Behördenfunk eine leistungsfähige Kommunikationsinfrastruktur besitzen und die Funkbrücken, die Amateure aufbauen könnten, kaum zu integrieren sind.

Das Referat Not- und Katastrophenfunk im DARC analysierte nach eigenen Angaben schon seit Längerem, wie sich die Anforderungen an den Notfunk durch den technischen Wandel verändert haben. Der Verein stellte nun ein von Grund auf neues Konzept vor, an dem externe Helfer aus Hilfsorganisationen, Politik, Wirtschaft und Bundeswehr mitgewirkt haben. Künftig sollen deutsche Funkamateure in Katastrophengebieten nicht mehr wie bisher nur Nachrichten aufnehmen und weiterleiten, sondern leistungsfähige WLAN-Netze aufbauen, über die Betroffene einen Zugriff aufs Internet bekommen und selbst per Smartphone oder Notebook Nachrichten verschicken und Informationen abrufen können.

Derzeit beschafft der gemeinnützige Verein einen ersten Prototyp für ein solches System, das in einem Kfz-Anhänger transportiert werden kann und unabhängig vom Stromnetz arbeitet. Bewährt sich das Konzept, sollen solche Notfallsysteme künftig in ganz Deutschland bereitstehen, damit die ehrenamtlichen Helfer des Vereins sie bei Bedarf schnell vor Ort bringen können. Die Systeme umfassen nicht nur die WLAN-Komponenten, sondern beispielsweise auch eine netzunabhängige Stromversorgung und Stromtankstellen für die Bevölkerung zum Laden mobiler Geräte.

Die Kosten für den Prototyp übernimmt der DARC; die Kosten für einen breiten Rollout mit mehreren über Deutschland verteilten Notfunk-Gruppen, die ein solches Notfunknetz mit eigenem Material in Betrieb nehmen können, kann er jedoch nicht aus den Mitgliedsbeiträgen stemmen. Pro Gruppe rechnet der Verein mit Kosten von rund 1 Million Euro für die Anschaffung des auf mehrere Anhänger verteilten Materials, sowie dessen Instandhaltung und Lagerung in den ersten Jahren. Notfunk-Referent Oliver Schlag (Amateurfunkrufzeichen DL7TNY) hofft deshalb auf Hilfen aus Wirtschaft und Politik. Wie leistungsfähig eine solche Notfunklösung sein kann, will der Verein ab April mit dem Prototyp praktisch demonstrieren. *(uma@ct.de)*

© Copyright by Heise Medien.

Jetzt neu mit Videokonferenz Funktion!

NETFILES

netfiles

Sichere Cloud-Lösungen für Datenaustausch und Collaboration

Einfach

Der netfiles Datenraum ist besonders einfach zu bedienen, bietet umfangreiche Funktionalität und steht Ihnen sofort, ohne Installation von Software oder Plugins zur Verfügung. Ein Webbrowser genügt.

Sicher

Im netfiles Datenraum sind Ihre Daten sowohl bei der Speicherung als auch Übertragung durch 256-bit Verschlüsselung sicher und Compliance-gerecht geschützt.

Bewährt

netfiles gibt es seit mehr als 20 Jahren. Profitieren auch Sie von unserer langjährigen Erfahrung und dem zuverlässigen Betrieb. Wir sind ein deutsches Unternehmen und hosten ausschließlich in Deutschland.

www.netfiles.com

Testen Sie jetzt netfiles 14 Tage kostenlos
oder vereinbaren Sie einen Termin für eine Online-Präsentation.

netfiles GmbH · Marktler Str. 2b · 84489 Burghausen · +49 8677 915 96-12 · sales@netfiles.com

© Copyright by Heise Medien.

Bit-Rauschen

Stärkere ARMe für Smartphones und Server, Raspberry-Börsengang

Qualcomm und MediaTek bringen verbesserte Smartphone-Prozessoren mit ARMv9- und 4-Nanometer-Technik. Die Handelsabteilung der Raspberry Pi Foundation will an die Börse und RISC-V kommt nur langsam in Schwung.

Von Christof Windeck

Alle Jahre wieder kündigen die großen Hersteller von Smartphone-Prozessoren Neuheiten an, die dann im Folgejahr in High-End-Handys auftauchen. Diesmal machte die taiwanische Firma MediaTek den Anfang mit dem Dimensity 9000, wenig später avisierte Qualcomm den Snapdragon 8 Gen 1. In beiden stecken 5G-Modems sowie dieselben ARM-Rechenkerne: Stärkster ist jeweils ein Cortex-X2, hinzu kommen je drei Cortex-A710 und vier Cortex-A510. Alle drei Kerntypen gehören zur ARMv9-Generation; Cortex-A710/-A510 sind Nachfolger von Cortex-A78/-A55.

TSMC fertigt sowohl den Dimensity 9000 als auch den Snapdragon 8 Gen 1 mit 4-Nanometer-Technik, angeblich hakelt es bei der 4-Nanometer-Fertigung bei Samsung noch. Die Cortex-X2-Kerne beider Systems-on-a-Chip sollen 3 GHz Taktfrequenz erreichen. Qualcomm verspricht 30 Prozent mehr Leistung im Vergleich zum Snapdragon 888, worauf auch erste Geekbench-5-Resultate hindeuten. Trotz dieser deutlichen Steigerung bleiben ARM-Cortex-Kerne weit hinter Apples A15 Bionic zurück. Erst 2023 sind Smartphones mit Snapdragons zu erwarten, in denen wirklich starke ARM-Kerne der von Qualcomm gekauften Firma Nuvia stecken. Das wird spannend, weil Nuvia von ehemaligen Apple-CPU-Entwicklern gegründet wurde.

Von Samsung kommt wahrscheinlich der Exynos 2200 mit RDNA2-Grafikkern von AMD im nächsten Handy-Spitzenmodell Galaxy S22. Das könnte schon im Januar angekündigt werden, ein Jahr nach dem Vorgänger S21. Eine Variante des Exynos 2200 wird auch in Windows-Notebooks erwartet; angeblich lief der Exklusivvertrag zwischen Microsoft und Qualcomm für ARM-Notebooks nach fünf Jahren nun aus. Qualcomm hat für 2022 den Snapdragon 8cx Gen 3 für Notebooks angekündigt: Er hat vier Cortex-X1-Kerne noch aus der Generation ARMv8 und als erster Windows-tauglicher Prozessor überhaupt den „implantierten“ Sicherheitscontroller Microsoft Pluton. Der soll auch in AMD- und Intel-Prozessoren Einzug halten, aber ein Termin steht noch nicht fest.

Windows-Notebooks mit ARM-Chips sind bisher jedenfalls kein Erfolg. Sie erreichen selbst im Vergleich zu anderen ARM-Notebooks wie Chromebooks weiterhin nur geringe Stückzahlen. Vor allem jedoch dominiert Apple den Markt der ARM-Notebooks mit schätzungsweise mehr als 80 Prozent Marktanteil. Gegen die bärenstarken M1, M1 Pro und M1 Max haben andere ARM-Chips bisher keine Chance. Daran dürften Samsung Exynos 2200 und Snapdragon 8cx Gen 3 nichts ändern. Zudem kommen 2022 stärkere x86-Mobilprozessoren von AMD und Intel, was Windows-ARM-Notebooks nicht attraktiver macht.

Bedrohlicher für AMD und Intel ist die Entwicklung bei ARM-Servern: Amazons Cloudsparte AWS kündigt den Graviton3 mit 64 Kernen, DDR5-RAM, PCI Express 5.0 sowie Rechenwerken für das KI-Datenformat BFloat16 an (siehe S. 45). Und Gigabyte hat mehrere Rackserver für ARM-Prozessoren der Baureihe Ampere Altra aufgelegt, die bis zu 80 beziehungsweise 128 (Altra Max) CPU-Kerne haben.

Wie es mit der Firma ARM selbst weitergeht, ist noch immer offen, denn die schon im Herbst 2020 angekündigte Übernahme durch Nvidia wird weiterhin geprüft. Die US-Wettbewerbsbehörde klagt sogar dagegen. Erst für August kommenden Jahres ist der Gerichtstermin angesetzt.

RaspIPO

Die Raspberry Pi Foundation und ihre Handelssparte Raspberry Pi Ltd. setzen ebenfalls auf Systems-on-a-Chip mit ARM-Kernen. Das hat wohl auch mit der örtlichen Nähe zu tun, weil die Raspberry Pi Foundation im britischen Cambridge ansässig ist, wo ARM ebenfalls seinen Hauptsitz hat. Angeblich will Raspberry Pi Ltd. 2022 an die Börse gehen, um durch die Ausgabe von Aktien rund 440 Millionen Euro zu beschaffen. Das soll die Raspi-Zukunft sichern, denn die Foundation finanziert sich zu großen Teilen aus den Einnahmen der Handelssparte. Die Raspi-Foundation ihrerseits konnte ebenfalls rund 38 Millionen Euro frisches Kapital einwerben.

Der kommerzielle Raspi-Zweig arbeitet sehr erfolgreich, 2020 stiegt die Anzahl der verkauften Raspis um 16 Prozent auf 7,1 Millionen Stück. Inklusive Zubehör setzte die Raspi-Handelssparte umgerechnet 84 Millionen Euro um und erwirtschaftete daraus 12,6 Millionen Euro Gewinn, also fast 15 Prozent.

Von der offenen RISC-V-Prozessortechnik, die nun auch schon elf Jahre auf dem Buckel hat, gibt es zwar viele Neuigkeiten (siehe S. 44). Darunter ist aber immer noch kein günstiger, flotter und Linux-tauglicher Chip für Einplatinencomputer und Smartphones. Vielleicht klappt es ja 2022 mit dem StarFive JH7110. Dessen vier Freedom-U74-Kerne mit 1,5 GHz werden aber wohl hinter dem dann drei Jahre alten Raspberry Pi 4 zurückbleiben. Wenn RISC-V das Rennen gegen ARM gewinnen will, dann muss die Technik endlich mal zum Überholen ansetzen. *(ciw@ct.de)* c't

Audio-Podcast Bit-Rauschen: ***ct.de/yzep***

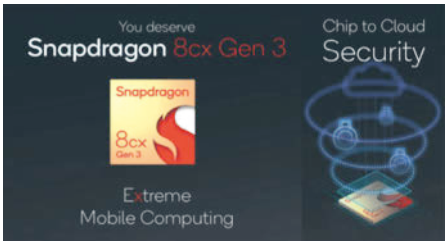


Bild: Qualcomm

Der Qualcomm Snapdragon 8cx Gen 3 für Windows-Notebooks wird der erste Mobilprozessor mit dem Microsoft-Sicherheitscontroller Pluton sein.

© Copyright by Heise Medien.

MATLAB SPEAKS MACHINE LEARNING

Clusterbildung, Regressionen, Klassifikationen und Deep Learning Algorithmen zur Analyse von Daten – erstellen Sie mit MATLAB® prädiktive Modelle und binden Sie diese in Produktionsumgebungen ein.

mathworks.de/machinelearning

MathWorks®

©2021 The MathWorks, Inc.

© Copyright by Heise Medien.

„RISC-V-Raspi“ VisionFive V1

Die chinesische Firma StarFive kündigt einen RISC-V-Einplatinencomputer im Raspi-Format an. Linux-Entwickler kämpfen noch mit Einschränkungen des Prozessors.

Anlässlich des „RISC-V Summit“ Anfang Dezember gab es viele Neuheiten zur offengelegten CPU-Befehlssatzarchitektur (ISA) RISC-V. Die chinesische Firma StarFive, die mit dem US-amerikanischen RISC-V-Pionier SiFive verbandelt ist, zeigte etwa den Einplatinencomputer VisionFive V1. Er ähnelt einem Raspberry Pi und ist mit dem StarFive-Chip JH7100 bestückt. Darin wiederum rechnen zwei Linux-taugliche RISC-V-Kerne (Spezifikation RV64GC) vom Typ SiFive Freedom U74. Die Kerne takten mit bis zu 1,5 GHz. Der JH7100 bindet 4 oder 8 GByte LPDDR4-Speicher an und enthält unter anderem Controller für Ethernet und USB 3.0 sowie Video-Decoder, aber keine 3D-GPU. Das Datenblatt des JH7100 veröffentlicht StarFive bei GitHub (github.com/starfive-tech).

Der VisionFive V1 ist aber nur für RISC-V-Entwickler gedacht und hat noch einige Einschränkungen. So benötigt der JH7100-Chip spezielle Linux-Patches für I/O-Komponenten, die per Direct Memory Access (DMA) aufs RAM zugreifen. Denn dem JH7100 fehlen Funktionen, um bei solchen DMA-Zugriffe die Kohärenz mit den CPU-Caches sicherzustellen. Unklar ist bisher, ob der Nachfolger JH7110 dieses Problem löst. Der JH7110 soll jedenfalls 2022 auf mehreren RISC-V-Boards eingebaut werden. Er hat auch PCI Express und einen Grafikkern (GPU). *(ciw@ct.de)*

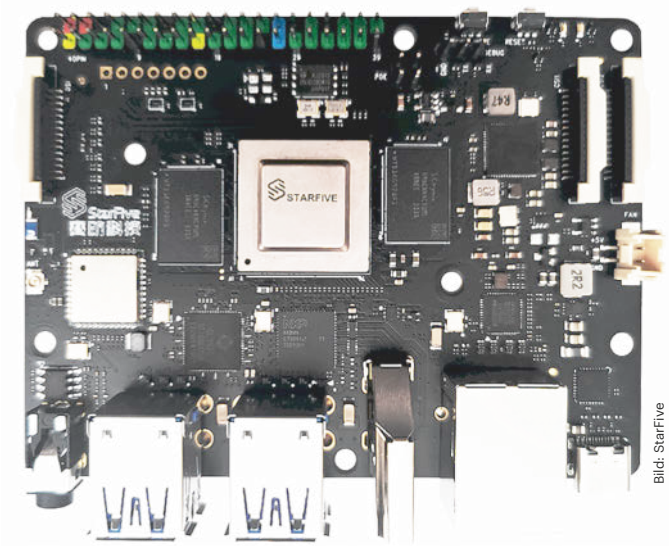


Bild: StarFive

Der Einplatinencomputer StarFive VisionFive V1 im Raspberry-Pi-Format ist mit dem RISC-V-Prozessor StarFive JH7100 bestückt.

RISC-V-Kern (auch) für Server

Der Performance P650 der US-Firma SiFive soll nach Unternehmensangaben der **bisher leistungsstärkste RISC-V-Prozessorkern** sein. Er soll bei gleicher Taktfrequenz ähnlich schnell rechnen wie der ARM Cortex-A77, der beispielsweise im Smartphonechip Qualcomm Snapdragon 865 aus dem Jahr 2019 steckt.

Bis zu 16 P650-Kerne lassen sich in einem Prozessor oder System-on-Chip (SoC) vereinen, jeder mit 64 KByte L1-Cache (je 32 KByte für Befehle und Daten) und 256 KByte L2-Cache. Der L3-Cache kann bis zu 16 MByte Daten puffern. Der P650 unterstützt zudem die neue RISC-V-Spezifikation für Virtualisierung und Hypervisoren. Damit soll sich der P650 außer für Server etwa auch für den Einsatz in der Fahrzeugelektronik eignen. *(ciw@ct.de)*

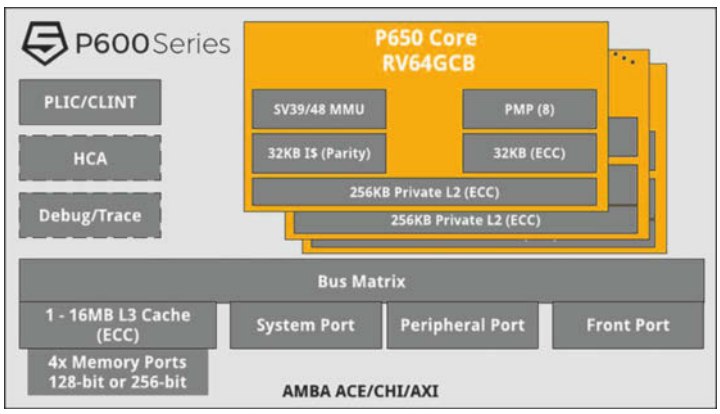


Bild: SiFive

Der RISC-V-Prozessorkern SiFive Performance P650 soll es mit einem ARM Cortex-A77 aufnehmen können und hat Virtualisierungsfunktionen.

Kurz & knapp: RISC-V

Die schwedische Firma Cobham Gaisler arbeitet am **fehler- und strahlungstoleranten RISC-V-Prozessor GR7xV** mit bis zu 16 CPU-Kernen. Der Chip ist für die Luft- und Raumfahrt gedacht. Die Noel-V-Kerne von Gaisler gibt es in 32- und 64-Bit-Versionen. Die deutsche Firma Sysgo passt dafür ihr sicheres Echtzeitbetriebssystem PikeOS an.

Das Institute of Computing Technology der Chinesischen Akademie der Wissenschaften (ICT CAS) arbeitet an der **zweiten Generation „Nanhu“ des 64-Bit-RISC-V-Prozessors XiangShan**. Den könnte ab 2022 der chinesische Auftragsfertiger SMIC mit 14-Nanometer-Strukturen produzieren. Nanhu soll eine ähnliche Rechenleistung liefern wie ein ARM Cortex-A76 und ist offengelegt (github.com/OpenXiangShan).

© Copyright by Heise Medien.

Starker Server-ARM von Amazon

Der von Amazon für die Cloudsparte AWS selbst entwickelte Graviton3 soll billiger und effizienter rechnen als AMD Epyc und Intel Xeon. Die Eckdaten.

Auf der Hausmesse re:Invent kündigte der weltweit größte Clouddienstleister Amazon Web Services (AWS) den ARM-Prozessor Graviton3 an. Interessenten können sich ab sofort registrieren, um ihre Clouddienste auf Vorabversionen der Serverinstanz „C7g“ mit bis zu 64 CPU-Kernen und 128 GByte Speicher zu testen. Amazon verspricht 25 Prozent mehr Rechenleistung als beim Vorgänger Graviton2 mit ebenfalls 64 Kernen. Bei Gleitkommaberechnungen und bei KI-Algorithmen, die das Datenformat BFloat16 nutzen, soll der Graviton3 sogar doppelt bis dreimal so schnell sein. Dadurch soll er auch um bis zu 60 Prozent energieeffizienter werden. Vor allem aber bietet Amazon Instanzen auf den ARM-Chips billiger an als auf Servern mit x86-Prozessoren von AMD oder Intel.

Die von Amazon vor sechs Jahren zugekaufte Firma Annapurna Labs hat den Graviton3 entwickelt und ARM-Kerne vom Typ Neoverse V1 eingebaut, die etwa auch der EU-Prozessor Rhea verwendet. Jeder Kern hat zwei SIMD-Einheiten, die 256-Bit-Datenwerte verarbeiten (Scalable Vector Extensions, SVE, ähnlich AVX2). Der Graviton3 verschlüsselt sein RAM und beherrscht die Funktion Pointer Authentication Code (PAC) zum Schutz gegen Malware mit Return Oriented Programming (ROP). Das x86-Gegenstück von AMD und Intel heißt Control Flow Enforcement Technology (CET).

Der Graviton3 ist aus sieben einzelnen Silizium-„Chiplets“ zusammengesetzt: Im größten stecken die 64 CPU-Kerne samt Caches, hinzu kommen vier kleinere mit je zwei DDR5-Speichercontrollern sowie zwei, die PCI Express 5.0 anbinden. Damit unterstützt der Graviton3 DDR5 und PCIe 5.0 vor dem 2022 erwarteten Intel Xeon-SP „Sapphire Rapids“ und dem AMD Epyc „Genoa“.

(ciw@ct.de)

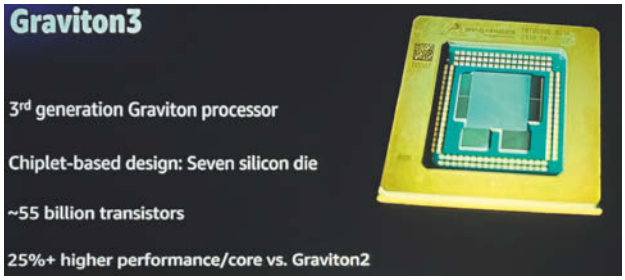


Bild: Ian Colle/AWS/Twitter

Den Graviton3 lässt Amazon aus sieben Einzelchips zusammenfügen; er hat 64 ARM-Kerne mit SVE und bindet DDR5-RAM sowie PCI Express 5.0 an.

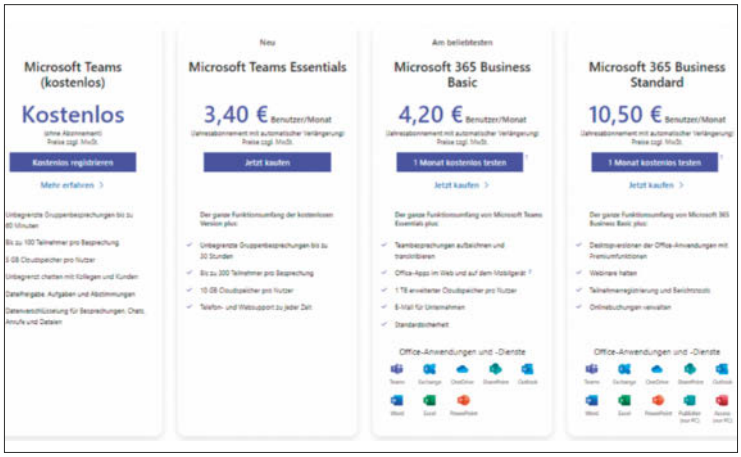
Microsoft Teams: Neues Abo für KMUs

Microsoft führt ein neues Abomodell für sein Kommunikationsprogramm Teams ein, das sich vornehmlich an kleinere Unternehmen richtet. **Teams Essentials** reiht sich zwischen dem auch in Windows 11 enthaltenen kostenlosen Teams und dem Office-losen (außer Web-Apps) Abo „Microsoft Business Basic 365“ für 4,20 € pro Nutzer und Monat ein.

Teams Essentials ist mit 3,40 € pro Nutzer und Monat etwas günstiger, stellt jedem Teilnehmer aber nur jeweils 10 GByte OneDrive-Speicher anstelle von 1 TByte zur Verfügung. An Chats lassen sich insgesamt maximal 2 GByte an Dateien anhängen (Business Basic: 1 TByte). Außerdem fehlen Exchange Online und die Integration von Microsoft-eigenen und externen Apps wie Planner oder Trello. Auch auf SharePoint Online und die darauf aufbauenden Verwaltungsfunktionen wie Channels muss man verzichten, ebenso auf Gruppenräume, eine Gesprächsaufzeichnung sowie auf Administrationstools mit Nutzerrichtlinien und Analysen.

Gegenüber dem kostenlosen Teams hebt Microsoft in Teams Essentials die maximale Gesprächsdauer von 60 Minuten auf 30 Stunden und die erlaubte Teilnehmerzahl von 100 auf 300 an und verspricht Rund-um-die-Uhr-Support per Web und Telefon. Teams Essentials enthält zudem neue Chatvorlagen, außerdem Funktionen wie virtuelle Hintergründe, Lobbys, Live-Untertitel sowie den Zusammen-Modus. Durch eine zukünftige Erweiterung soll Teams auch das Einbinden von Outlook-fremden Kalendern erlauben. Außerdem lassen sich Gesprächsteilnehmer über ihre E-Mail-Adresse in eine Konferenz einladen, ohne dass sie ein Teams-Konto benötigen.

Die Ersparnis von 80 Cent pro Nutzer und Monat gegenüber Microsoft 365 Business Basic ist angesichts des deutlich dichter am kostenlosen Teams liegenden Funktionsumfangs sehr gering. Schon der geringe Speicherplatz von nur 10 Gbyte gegenüber 1 TByte lässt das minimal teurere Abo attraktiver erscheinen. *(swi@ct.de)*



Microsoft fügt zwischen der kostenlosen Version und dem Paket Microsoft 365 Business Basic ein zusätzliches Teams-Abonnement ein.

© Copyright by Heise Medien.

GeForce RTX 2060 mit 12 GByte: Halbsuper aufgebrezelt

Kurz vor Weihnachten soll die Raytracing-fähige Spielergrafikkarte GeForce RTX 2060 12 GByte in den Handel kommen und rund 500 Euro kosten.

Wie der Name vermuten lässt, ist die Technik der GeForce RTX 2060 12 GByte altbekannt, die Mixtur aus GPU und RAM-Größe allerdings ist neu und wird viel teurer verkauft. Nvidias Partnerhersteller von Asus bis Zotac bringen die Karten ab Ende Dezember in den Handel. Das Asus-Modell Dual-RTX2060-O12G-EVO etwa soll 499 Euro kosten. Ob dieser Preis dann auch im Handel umgesetzt wird, scheint fraglich, denn nach wie vor sind Grafikkarten Mangelware und die Nachfrage von Krypto-Minern hoch. Daher kosten viele Modelle das Doppelte ihrer jeweiligen Richtpreise.

Ursprünglich kam die RTX 2060 im Januar 2019 für 370 Euro auf den Markt, die etwas aufgebohrte und schnellere RTX 2060 Super mit 8 GByte als Konter zu AMDs Radeon RX 5700 nur ein halbes Jahr später – sie kostete 400 Euro. Das 12-GByte-Modell kombiniert nun diese beiden. Der Chip hat 2176 Shader-Recheneinheiten und taktet typischerweise mit 1650 MHz. Der Durchsatz beträgt damit rund 7,2 TFlops wie bei der RTX 2060 Super. Ihr Speicher hingegen ist wie bei der RTX 2060 mit 192 parallelen Datenleitungen angebunden. Daher überträgt er auch nur 336 GByte/s – 25 Prozent weniger als beim Super-Modell. Mit 12 GByte ist er aber wesentlich größer als bei beiden Vorgängern, die Leistung bricht bei hohem Speicherbedarf also nicht so stark ein.

Die Performance der zu DirectX 12 Ultimate kompatiblen Karte dürfte daher im Normalfall zwischen GeForce RTX 2060 und RTX 2060 Super liegen, nur wenn mehr als 8 GByte belegt werden, sollte die GeForce RTX 2060 mit 12 GByte davonziehen. Ohne Raytracing-Effekte wird es für ein Duell mit der Konkurrenzkarte Radeon RX 6600 von AMD knapp, schaltet man die Effekte ein, könnte die neu aufgelegte GeForce vorn liegen. *(csp@ct.de)*

Bild: Zotac

Zotacs GeForce RTX 2060 mit 12 GByte bleibt beim kompakten Design der Vorgänger.

GeForce RTX 2060 12 GByte: Technische Daten

Grafikkarte	GeForce RTX 2060 12 GByte	GeForce RTX 2060 Super	GeForce RTX 2060	GeForce RTX 3060	Radeon RX 6600 XT
Markteinführung	7.12.2021	9.7.2019	7.1.2019	12.1.2021	10.8.2021
Rechengruppen / Shader-Recheneinheiten	34 / 2176	34 / 2176	30 / 1920	28 / 3584	32 / 2048
Typ. Boost-Takt in Spielen	1650 MHz	1650 MHz	1680 MHz	1670 MHz	2359 MHz
Rechenleistung (FP32)	7,2 TFlops	7,2 TFlops	6,5 TFlops	12,0 TFlops	9,7 Tflops
Raster-Endstufen	48	48	48	48	64
Typische TDP	184 W	175 W	160 W	170 W	160 W
Grafikspeicher	12 GByte GDDR6	8 GByte GDDR6	6 GByte GDDR6	12 GByte GDDR6	8 GByte GDDR6
Speicher-Interface	192 Bit (336 GByte/s)	256 Bit (448 GByte/s)	192 Bit (336 GByte/s)	192 Bit (384 GByte/s)	128 Bit (256 GByte/s)
Straßenpreis	unbekannt (UVP: ca. 500 €)	750 €	544 €	790 €	630 €

PC-Gehäuse mit USB-C-20-GBit/s-Frontanschluss

Auf den wenige Wochen alten LGA1700-Mainboards für Core-i-12000-Prozessoren sitzt der High-End-Chipsatz Z690, der bis zu vier USB-3.2-Gen-2x2-Ports mit 20 GBit/s Durchsatz bereitstellt. Rund die Hälfte der angebotenen Z690-Boards tragen deshalb eine interne, 20-polige Buchse dieser Geschwindigkeitsklasse, an die sich der USB-C-Frontanschluss eines PC-Gehäuses anschließen lässt. Jedoch erfüllt nicht jedes Gehäuse mit USB-C die notwendigen elektrischen Vorgaben, damit USB mit solch hohem Tempo stabil funktioniert, ohne dass es zu Verbindungsabbrüchen kommt.

Der Komponentenhersteller MSI hat deshalb eine Liste der Gehäuse veröffentlicht, deren Frontanschluss für **USB 3.2 Gen 2x2** mit 20-GBit/s-Tempo (rund 2 GByte/s) geeignet ist. Dazu zählen die meisten Midi-Tower der Serien MAG, MEG und MPG, die MSI in den letzten zwei Jahren vorgestellt hat. Andere Gehäusehersteller haben bislang keine Angaben zur Kompatibilität ihrer Typ-C-Frontanschlüsse mit USB 3.2 Gen 2x2 veröffentlicht. *(chh@ct.de)*

USB-3.2-Gen-2x2-taugliche PC-Gehäuse

Hersteller	Gehäuse
MSI	MEG Prospect 700R
MSI	MPG Gungnir 110R/110M
MSI	MPG Sekira 100R/100P
MSI	MAG Vampiric 300R
MSI	MPG Quietitude 100S
MSI	MPG Velox 100R/100P Airflow

Kurz & knapp: Hardware

Der **CPU-Kühler Zalman CNPS10X Performa** mit großem 13,5-Zentimeter-Lüfter soll Prozessoren mit bis zu 180 Watt Abwärme vor dem Überhitzen bewahren. Der schwarze Tower-Kühler kostet 40 Euro und passt auf alle gängigen Plattformen außer LGA1700.

Nvidia hat den **GeForce-Treiber 497.09** für das Survival-Spiel Icarus optimiert. In einigen Hardwarekonstellationen kann der Treiber jedoch Darstellungsfehler und Abstürze des Microsoft Flight Simulator 2020 verursachen.

Download Nvidia-Treiber: ***ct.de/ygph***

© Copyright by Heise Medien.

PHILIPS

Monitore

USB-Docking

Die ideale Lösung für moderne Arbeitsplätze

24" / 27" B Line LCD monitor

243B1JH / 276B1JH (60,5 cm / 68,6 cm)

www.philips.de/c-e/so/monitore/docking-monitors#usb_c

USB Docking

USB 3.2 x 4

Pop-up Webcam

USB-C Docking

HDMI 2.1

innovation + you

© Copyright by Heise Medien.

5G-Upgrade für Speedport-Router

Mit einem separaten 5G-Mobilfunkmodem bekommen die Speedport-Router der Deutschen Telekom einen zweiten Weg ins Internet. Das bringt vor allem Kunden an langen DSL-Leitungen mehr Geschwindigkeit.

Bei ihrer Hybrid-Technik kombiniert die Deutsche Telekom den DSL-Festnetzanschluss mit einer Mobilfunkverbindung. Ein über beide Medien laufender Tunnel transportiert die Internetverbindung des Kunden (c't 7/2016, S. 150). So bekommen vor allem Nutzer an langen Telefonleitungen mit geringen DSL-Datenraten mehr Summendurchsatz und obendrein Ausfallschutz.

Bislang beherrschen die dafür im Telekom-Geräteprogramm angebotenen Router (Speedport Pro Plus, früher auch Speedport Hybrid) auf der Mobilfunkschiene nur die alte LTE-Technik. Das ändert sich nun für bis zu 800 Kunden in einem öffentlichen Feldtest. Telekom-Kunden können den „5G-Empfänger" bis August 2022 kostenlos und ohne Aufpreis auf die monatliche Gebühr als Option zu ihrem DSL-Vertrag bekommen. Anschließend will die Telekom das Produkt regulär anbieten. Der Preis ist noch offen.

Das wetterfeste Funkmodem liefert laut Anbieter im 5G-Netz der Telekom bis zu 500 Mbit/s im Downstream. Es sollte möglichst außen am Gebäude per Wand- oder Masthalterung montiert werden. Alternativ kann man es an die Fensterscheibe kleben. Die Stromversorgung läuft übers Netzwerkkabel, das für eine einfache Fensterdurchführung nach außen als besonders flaches, 10 Meter langes Exemplar beiliegt.

Als ersten Router hat die Telekom ihren Speedport Smart 4 per Firmware-Update für den Hybrid-Betrieb über das 5G-Modem ertüchtigt. Dabei wurden auch zwei von uns im Test (c't 14/2021, S. 88) bemängelte Dinge verbessert: Bei der neuen VPN-Technik WireGuard kann man jetzt bis zu fünf Nutzerkonten anlegen. Das Gastnetz erscheint nun auch an den Speedhome-WLAN-Repeatern, wenn man diese mit dem Router vermascht. IPv6 gibts darin aber weiterhin nicht. Diese Option steht bei der Telekom noch auf dem Prüfstand. *(ea@ct.de)*

Bild: Deutsche Telekom

Der „5G-Empfänger" der Deutschen Telekom, ein 5G-Funkmodem, verschafft Speedport-Routern einen zweiten Internetzugang für mehr Durchsatz und Ausfallsicherheit.

Einsteiger-Fritzbox für 130 Euro

Der Berliner Routerhersteller AVM hat ein neues Einsteigermodell angekündigt: **Die Fritzbox 7510 ist ein SVDSL-Router für Anschlüsse bis 300 Mbit/s.** Seine Ausstattung ist sehr einfach: Wi-Fi 6 mit 2-Stream-MIMO ist an Bord, jedoch nur auf 2,4 GHz; das 5-GHz-Band deckt der Router nicht ab. So gibt es maximal 574 Mbit/s brutto im WLAN. Für kabelgebundene Geräte hat die 7510 einen Gigabit-Ethernet-Port, weitere LAN-Teilnehmer muss man per zugekauftem Switch anschließen.

Für Telefone bringt die Box einen analogen Anschluss (TAE) sowie eine DECT-Basis mit. Peripherie wie Speicher oder Drucker laufen am USB-2.0-Anschluss. Softwareseitig liefert AVM ein vollwertiges FritzOS mit allen üblichen Funktionen wie WLAN-Gastzugang, VPN, Smart Home und so weiter. Die Fritzbox 7510 soll laut Hersteller in Kürze für 129 Euro erhältlich werden. Außerdem soll der jüngst angekündigte Fritz-Repeater 1200 AX für Wi-Fi 6 ab sofort verfügbar sein. *(amo@ct.de)*

Bild: AVM

Die Fritzbox 7510 läuft an SVDSL-Anschlüssen bis 300 Mbit/s. Ihre Ausstattung beschränkt sich auf das Nötigste.

Kurz & knapp: Netze

Bis zum Jahresende soll das in kleinen Netzen gratis erprobbare **SD-WAN-Paket FlexiWAN das für xDSL-Anschlüsse nötige PPPoE-Protokoll** lernen (siehe Roadmap über ct.de/y7zj). Auch das im Report in c't 23/2021, Seite 132 noch vermisste IPv6 soll folgen. FlexiWAN nannte dafür aber keinen konkreten Zeitpunkt.

Im Gespräch mit c't kündigte der russische Routerhersteller Keenetic an, im März 2022 einen **Wi-Fi-6-Router** auf den europäischen Markt bringen zu wollen: Der Giga (KN-1011) soll mit zwei MIMO-Streams in beiden WLAN-Bändern funken (maximal 574 und 1200 Mbit/s brutto) und nur rund 90 Euro kosten. Statt eines xDSL-Modems hat der Router einen SFP-Slot für Glasfasermodule.

© Copyright by Heise Medien.

www.cronon.net

Und wie zukunftsfähig ist Ihre IT?
Sie haben es in der Hand. Wir machen es möglich.

- flexible Cloud Infrastrukturen mit individuellem Service
- jederzeit verfügbare Anwendungen und Daten
- Lösungen für vereinfachte digitale Prozesse
- Entlastung durch Automatisierung und Managed Services

Machen Sie mehr aus Ihrer IT: cronon.net/shift-happens | shift@cronon.net

Cronon

© Copyright by Heise Medien.

App entlarvt spionierende Minikameras

Mit einem Linsendurchmesser von weniger als einem Millimeter sind Spionagekameras in Büros oder Hotelzimmern schwer auszumachen. Eine Smartphone-App von Forschern in Singapur findet sie anhand optischer Reflexionen.

Moderne Minikameras sind aufgrund ihrer geringen Größe leicht zu verstecken. Mit einem handelsüblichen Smartphone kann ein Anwender verdächtige Gegenstände und Räume nach den winzigen Kameralinsen abscannen. Dazu braucht das Mobilgerät eine App namens Laser Assisted Photography Detection, die ein Team um Sriram Sami an der National University of Singapore entwickelt hat. Außerdem muss das eingesetzte Mobilgerät über einen Time-of-Flight-Sensor (ToF) verfügen, also einen Tiefensensor.

Der ToF-Sensor sendet einen Infrarotpuls aus und bestimmt aus der Laufzeit der Reflexionen räumliche Entfernungen oder das Profil eines Objekts. Diese 3D-Sensortechnik wird bereits in Programmen mit Gesichtserkennung eingesetzt oder um in Augmented-Reality-Anwendungen virtuelle Objekte realistisch im Kamerabild zu platzieren.

Aber mit einem derartigen Sensor lassen sich auch Kameras erkennen, denn deren Bildsensoren spiegeln einen Großteil des einfallenden Lichts. Um dabei nicht auf jede spiegelnde Fläche hereinzufallen, haben die Forscher für ihre App einen speziellen Machine-Learning-Algorithmus entwickelt. Dieser findet im Kamerabild Reflexionen, die von runden, kleinen Linsen stammen.

Derzeit kann die App immer nur ein verdächtiges Objekt auf Minikameras untersuchen. Wenn der Anwender dieses in den Fokus nimmt, leitet die App ihn an, um die ideale Scandistanz und den besten Winkel zu finden. Entdeckt sie eine Kameralinse, leuchtet diese im Display hell auf. In Versuchen mit 349 Teilnehmern zeigte sich, dass die Menschen mit bloßem Auge im Durchschnitt 46 Prozent der zuvor versteckten Minikameras fanden. Mit der App entdeckten Teilnehmer dagegen fast 89 Prozent. Die Forscher wollen ihre App kostenlos veröffentlichen und zudem den Programmcode als Open Source zur Verfügung stellen. *(agr@ct.de)*

Spycam-Suche im Video:ct.de/yhjn

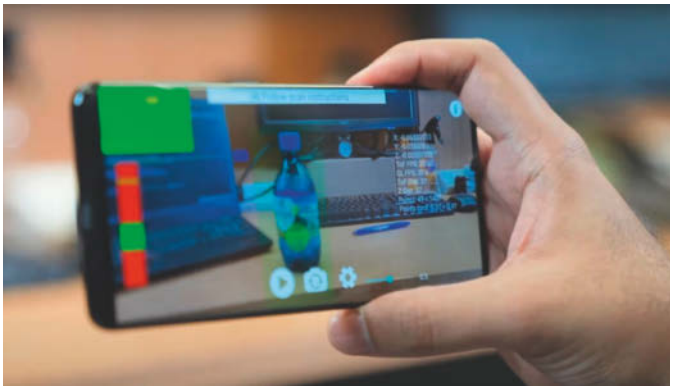


Bild: National University of Singapore

Spionagetechnik erkannt: Mit einem grünlichen Kreis markiert die App auf der Wasserflasche eine winzige Kameralinse.

Biologische Xenobots vermehren sich

Biologische **Maschinchen aus lebenden Körperzellen** könnten zukünftig im Körper eines Patienten medizinische Aufgaben übernehmen. Sogenannte Xenobots, eine Gemeinschaftsentwicklung der Tufts University in Medford, Massachusetts, und der University of Vermont in Burlington, sind jetzt sogar in der Lage, sich über mehrere Generationen fortzupflanzen.

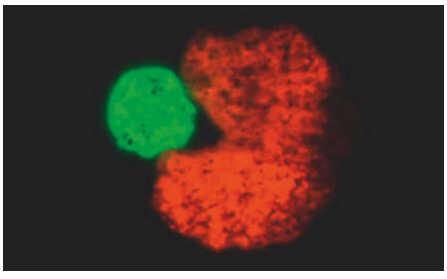


Bild: Doug Blackiston und Sam Kriegman

Ein künstlicher Xenobot aus lebenden Zellen (rot) hat einen Nachkommen (grün) erzeugt, der seinerseits wieder aus lebenden Zellen besteht.

Bisher setzten die Forscher ihre Xenobots akribisch aus embryonalen Stammzellen des Krallenfrosches zusammen. Die lebendigen Bots bilden eine eigene Haut und feine Härchen, mit denen sie sich bewegen können. Es ist denkbar, dass derartige Bots beispielsweise Enzyme erzeugen oder sich an Verletzungen des Rückenmarks anlagern und dessen Heilung unterstützen. Nach Simulationen am Supercomputer in Burlington formten die Forscher nun Zellhaufen aus Froschzellen, die sich über mehrere Generationen reproduzierten. So wird es möglich, auf spezielle Aufgaben zugeschnittene Xenobots für den medizinischen Einsatz zu vervielfachen. *(agr@ct.de)*

Mikrobatterie im Halbleiterchip

Einem Team um Michael Sternad an der Technischen Hochschule Deggendorf und der TU Graz ist es gelungen, das Trägermaterial eines Halbleiterchips als Batterieelektrode zu nutzen. Dabei dient der **Mikrochip selbst als Anode und zugleich als Gehäuse** einer Mikrobatterie. Sternad gelang es, das Silizium als Chipmaterial so aufzubereiten, dass es bei Ladevorgängen nicht zerspringt. Damit lassen sich nun Mikrobatterien einfach und kostengünstig aus dem Halbleitermaterial fertigen. In Versuchen zeigte eine in Silizium integrierte Batterie nach mehreren Hundert Aufladungen Kapazitätsverluste von nur wenigen Prozent. Mit derartigen Mikrobatterien ausgestattete Sensoren ließen sich in Zukunft autark, ohne eine zusätzliche Energieversorgung einsetzen. *(agr@ct.de)*

© Copyright by Heise Medien.

ICY BOX®

Create your workspace.

IB-DK2254AC

EINFACH.
MEHR.
MÖGLICHKEITEN.

NEW

IB-DK2254AC

- ✓ **USB Type-C®** (auf USB Type-A/Type-C®) Hostanschluss mit Transferrate von bis zu **10 Gbit/s**
- ✓ **HDMI®/DisplayPort™ 1** (DP Alt Mode)
- ✓ **HDMI®/DisplayPort™ 2** und **3** (DisplayLink®)
- ✓ **6x USB 3.0 Type-A** Schnittstelle mit bis zu **5 Gbit/s**
- ✓ RJ 45 **Gigabit Ethernet**
- ✓ 3,5 mm **Combo-Buchse** für Headset
- ✓ **Kensington-Sicherheits-Slot**
- ✓ Inkl. Netzteil

- ✓ **Dreifache** Videoausgabe bis **4K@60 Hz**
- ✓ **Einfache/Zweifache** Videoausgabe bis **5K@60 Hz**

Besuchen Sie uns:
www.icybox.de

© Copyright by Heise Medien.

Raspberry Pi: Neues, altes Betriebssystem

Raspberry Pi OS (Legacy) unterstützt alte Schnittstellen und Bibliotheken. Damit sollen bestehende Projekte unverändert weiter funktionieren.

Die Raspberry Pi Foundation bietet seit Kurzem das Betriebssystem „Raspberry Pi OS (Legacy)“ zum Download an. Die auf Debian 10 (Buster) gründende Distribution unterstützt weiterhin die bekannten APIs und Bibliotheken, die beim Update von Raspberry Pi OS auf die neue Fassung dort fehlen oder sich geändert haben. Dies soll sicherstellen, dass vorhandene Programme und Projekte sowie ältere Anleitungen und Basteleien weiterhin weiterhin funktionieren. Die Raspberry Pi Foundation nennt als Anwendungsbeispiele Schul- und langlebige Industrieprojekte.

Damit gibt es jetzt zwei offiziell von der Raspberry Pi Foundation unterstützte Distributionen, neben der Legacy-Variante das reguläre Raspberry Pi OS. Das früher Raspbian genannte Betriebssystem war kürzlich auf die neue Debian-Version, Debian 11 (Bullseye), aktualisiert worden. Installiert man diese auf dem Einplatinencomputer, sind oftmals Änderungen an Projekten nötig. So flog die Unterstützung für die alte Pi-Camera-Software raus und Python wurde von Version 3.7 auf 3.9 aktualisiert, wofür Skipte angepasst werden müssen.

Um eine stabilere Umgebung zu schaffen, bieten die Entwickler der Raspberry Pi Foundation die Legacy-Distribution mit der bisherigen Buster-Basis an. Der Linux-Kernel wurde auf die Langzeitversion 5.10 angehoben und soll künftig nur Sicherheits-Patches erhalten. Neuere Kernel-Versionen sind problematisch, da die Kernel-Entwickler die Treiber-APIs ohne Rücksicht auf externe Entwickler ändern und Treibermodule dann nicht mehr laden.

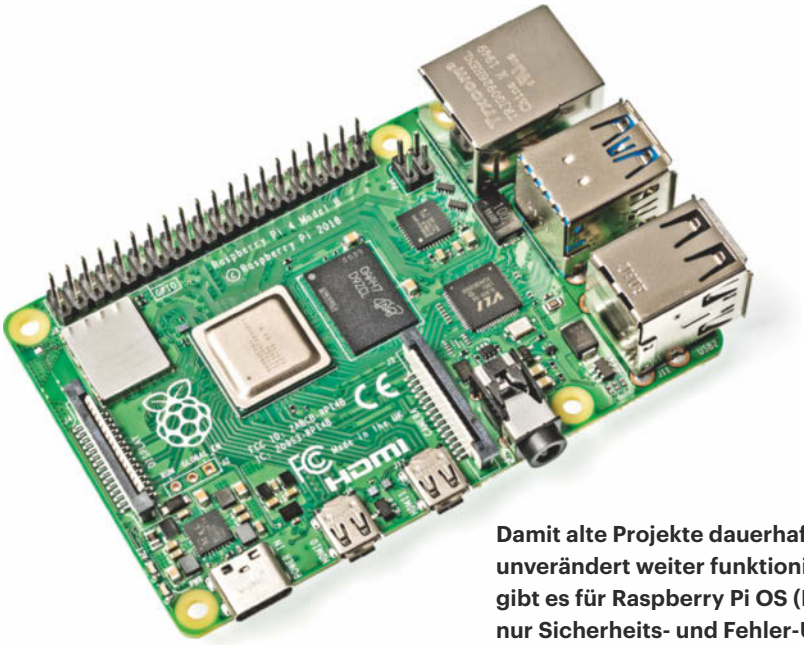
Für das Legacy-OS gibt es einen zusätzlichen Entwicklungszweig der Raspberry-Pi-Firmware, in der nur Sicherheits- und Hardware-Patches für bestehende Raspberry-Pi-Produkte übernommen werden. Das bedeutet, dass kommende Raspberry-Pi-Modelle von der Legacy-Distribution nicht unterstützt werden.

Statt des Hardware-beschleunigten Chromium-Browsers nutzt das OS die regulär in Buster verfügbare Chromium-Version. Die dürfte wegen der schwachen CPUs der Raspis träger sein, aber laut Entwicklern machen Sicherheitskorrekturen für die Hardware-beschleunigte Variante zu viel Arbeit.

Die Legacy-Version soll so lange Support erhalten, wie die Debian-Basis noch Aktualisierungen bekommt. Der Debian-Buster-Support soll etwa 2024 enden, die Unterstützung für den 5.10er-Kernel 2026. Sobald Debian 12 (Bookworm) für stabil erklärt wird, soll Raspberry Pi OS (Legacy) auf die Bullseye-Basis wechseln.

Raspberry Pi OS (Legacy) lässt sich als Image der Desktop- oder Lite-Version auf der Download-Seite des Raspberry-Pi-Projekts herunterladen.

(dmk@heise.de)



Damit alte Projekte dauerhaft und unverändert weiter funktionieren, gibt es für Raspberry Pi OS (Legacy) nur Sicherheits- und Fehler-Updates.

EndeavourOS 21.4: Plausibilitätscheck für Nvidia-Treiber und neues Namensschema

Das Entwickler-Team der **auf Arch Linux basierenden Linux-Distribution EndeavourOS** haben eine neue Version veröffentlicht: EndeavourOS Atlantis 21.4. Diese verwendet das Multimedia-Framework Pipewire.

Das Live-System prüft vor der Installation, ob ein Hotfix vorliegt und spielt diesen ein, bevor das Installationsprogramm Calamares gestartet wird. Die Offline-Installation enthält als Desktopumgebung ein aktuelles Xfce 4.16 mit speziellem Theme. Besteht eine Internetverbindung, lassen sich stattdessen auch viele andere Bedienoberflächen zur Installation auswählen. Atlantis enthält unter anderem den Linux-Kernel in Version 5.15, Mesa 21.2 und Firefox 94.

Neu ist auch eine Plausibilitätsprüfung („sanity check“) auf Systemen mit Nvidia-Grafikchips vor Treiber- und Kernel-Updates, um Bootproblemen vorzubeugen.

Künftig sollen alle Releases von EndeavourOS einen eigenen Namen tragen, 21.4 ist nach dem Space Shuttle „Atlantis“ benannt. Die Versionsnamen sollen helfen, während der Entwicklung Missverständnisse im Team zu vermeiden. Links zum Download der ISO-Datei finden sich auf der EndeavourOS-Website.

(ktn@ct.de)

Weitere Informationen und Download: ct.de/yyyx

© Copyright by Heise Medien.

Alpha 20: Großes Content-Update für 7 Days to Die

Die Alpha 20 für 7 Days to Die ist das bei Weitem größte inhaltliche Update für das Zombie-Horde-Survival-Game bisher. Nun wurde die Experimentalversion veröffentlicht.

Rund 200 neue Gebäude und Objekte, Stadtviertel mit Einkaufsmeilen, Industrie oder Wohnungen, Innenstädte und ländlich geprägte Stadtränder, dazu eine neue U-Bahn: Das lapidar als „Alpha 20“ bezeichnete Update des Zombie-Survival-Crafting-Spiels 7 Days to Die ist das bislang umfangreichste, das je veröffentlicht wurde. Dabei ist die Bezeichnung „Alpha“ irreführend, das Game ist schon seit Jahren gut spielbar. Der Anfang Dezember veröffentlichten Experimentalversion des Updates dürfte in wenigen Wochen der Stable-Branch der Alpha 20 folgen.

Besonders viel Arbeit hat das Entwicklerstudio „The Fun Pimps“ in den Zufallsweltengenerator gesteckt. Neben der Wahl einer von drei Map-Größen lässt sich unter anderem die Häufigkeit von Städten, Flüssen, Seen, Ebenen und Bergen beeinflussen. Die Karten werden zudem schneller generiert.

Die Städte sind jetzt in Industrie- und Wohngebiete, ländliche Gegenden und Einkaufszonen im Stadtzentrum mit passenden Gebäuden unterteilt. Kleinere Objekte wie Foodtrucks können überall auftauchen. Ein Highlight der neuen „Points of Interest“ (POIs) ist eine große U-Bahnstation, viele alte Gebäude wurden überarbeitet. Damit stehen rund 550 Orte zum Erkunden bereit. Hydranten, Parkautomaten, Zeitungsständer, Verkehrsschilder bereichern die Stadtlandschaft, durch die sich nun auch eine Kanalisation und Hinterhöfe ziehen.

Zum Selberbauen stehen mehr als 1300 Blockformen bereit. Der neu gestaltete Auswahldialog enthält eine Suchfunktion und lässt sich nach Kategorien filtern. Ein farbiger Hinweis beim Setzen eines Blocks warnt neuerdings vor Instabilität.

Um das Überleben in der Anfangsphase zu sichern, kann man mit einfachen Mitteln wie Rohren, Klebstoff, Leder und Klebeband simple Waffen bauen. Eine praktische Roboterdrohne dient als fliegender Packesel, mit Modifikationen kann sie auch die Spieler heilen oder den Weg beleuchten. Solche Modifikationen gibt es jetzt auch für Fahrzeuge, sodass man beispielsweise zu zweit auf einem Motorrad fahren kann.

Die Zombies in 7 Days to Die sind gruseliger geworden und haben ein HD-Facelift erhalten, einige wurden komplett neu gestaltet. Allesamt können sie nun unter manchen Hindernissen hindurchkriechen. Wie schnell die Zombies aufmerksam werden, lässt sich mit der Option „Feral Game Sense“ regulieren.

Wer 7 Days to Die bereits gekauft hat, bekommt diese Version kostenlos ausgeliefert, sobald sie zur „Stable“-Version wird. Wer so lange nicht warten kann, wechselt in Steam auf den „latest_experimental“-Branch. In unserem c’t-zockt-YouTube-Channel haben wir die A20 vorab beim Streamer Weekend ausprobiert. *(lmd@ct.de)*

***Videos:* ct.de/y373**

7 Days to Die A20 generiert realistischere Städte, etwa eine Shoppingmeile oder ein Industriegebiet.

Neue Proton-Version bringt DLSS für Linux

Die neue Version 6.3-8 der **Linux-Kompatibilitätsschicht Proton unterstützt erstmals Nvidias DLSS** für das Upscaling von Spielen. Das Kürzel steht für Deep Learning Super Sampling und veranlasst aktuelle Nvidia-Grafikkarten, Computerspiele in niedrigeren Auflösungen zu rendern und dann möglichst verlustfrei auf höhere Auflösungen zu skalieren. Das soll deutlich mehr Frames ohne allzu große optische Einbußen bringen. Um DLSS zu aktivieren, müssen in den Proton-Einstellungen die Optionen „PROTON_ENABLE_NVAPI=1“ und „dxgi.nvapiHack = False“ gesetzt sein.

Das neue Proton verlängert außerdem die Liste der offiziell unterstützten Spiele um weitere 24 Titel und umfasst nun auch Age of Empires 4, Assassin’s Creed und Marvel’s Guardians of the Galaxy. Proton 6.3-8 bringt außerdem Unterstützung für einige Spiele, die das Anti-Cheat-System BattlEye nutzen. Damit sollen nun beispielsweise Mount & Blade II: Bannerlord und ARK: Survival Evolved laufen. *(lmd@ct.de)*

Kurz & knapp: Spiele

Mit **Shadow Tactics: Aiko's Choice** hat das Münchner Studio Mimimi Games eine Fortsetzung von Shadow Tactics: Blades of the Shogun veröffentlicht. Das Strategiespiel ist unabhängig vom Vorgänger spielbar und auf Steam für Linux und Windows verfügbar.

Electronic Arts hat den Verkauf seines reinen **Mehrspieler-Shooter Titanfall** eingestellt. Er war mehrmals Opfer von DDoS-Angriffen geworden.

© Copyright by Heise Medien.

Kaputtes Klima

https://klima-risiken.vislab.io

Ja, der Klimawandel ist dramatisch, aber doch nicht bei uns. Wer so denkt, wird auf der Website **Klimawandelrisiken in Deutschland** eines Besseren belehrt. Längst geht es nicht mehr nur um das Schmelzen des arktischen Eises und um tropische Inseln, die vom Anstieg des Meeresspiegels akut bedroht sind. Die extremsten Auswirkungen treten derzeit sicher an anderen Orten der Welt auf, aber auch in unseren Breiten können wir die Folgen längst spüren. So gab es in Deutschland in den letzten Jahren vermehrt längere Dürreperioden, weniger Frost- und Schneetage und mehr heiße Tage (>30 °C) sowie sogenannte Tropennächte (>20 °C).

Nach Eingabe einer Postleitzahl zeigt die Website, welche speziellen Risiken wie etwa vermehrte Überschwemmungen an diesem Ort bestehen. Wer sich weiter in das Thema vertiefen möchte, wird über die umfangreiche Linksammlung fündig.

(dwi@ct.de)

Kaputtes Internet

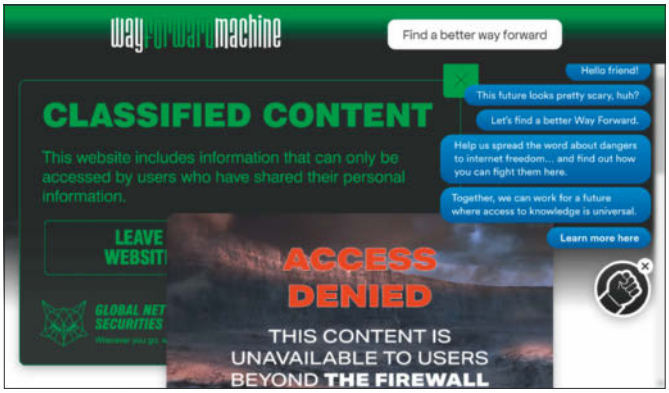
https://archive.org

https://anniversary.archive.org

https://wayforward.archive.org

Das gemeinnützige Projekt **Internet Archive** startete als Webarchiv, das Besuchern Zugang zu archivierten, online ansonsten nicht mehr verfügbaren Websites bietet. Kürzlich feierte die inzwischen riesige digitale Bibliothek ihren 25. Geburtstag, unter anderem mit einer **Anniversary-Site**.

Anlässlich des Jubiläums stellten sich die Macher die Frage, wie die Zukunft des Internets aussehen könnte. Daraus entstand die **Wayforward Machine**. Sie versetzt Besucher ins Jahr 2046, in dem Inhalte zwar noch aufgerufen werden können, dann jedoch derart mit Pop-up-Fenstern zugeklebt werden, dass von den eigentlich gesuchten Informationen nichts mehr zu erkennen ist. Mitunter müssen Surfer sich Inhalte durch ein fiktives Wahrheitsministerium freischalten lassen oder für das Gesuchte bezahlen, denn – so die Begründung – kostenloser Content sei ungeprüft und enthielte deshalb Falschmeldungen. Die Site zeichnet ein beklemmendes Bild von der Zukunft des Webs, ruft aber vor allem dazu auf, es nicht so weit kommen zu lassen. Dazu gibt es Vorschläge, wie jeder Einzelne dem Trend entgegenwirken kann.

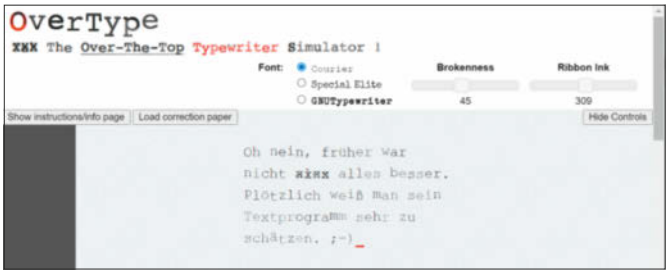


(dwi@ct.de)

Kaputte Schreibmaschine

https://uniqcode.com/typewriter

Er habe die Website **OverType** ursprünglich für seine Kinder gebaut, berichtet der Programmierer Ben Wheeler in der FAQ zu diesem Projekt. Er wollte ihnen zeigen, wie abenteuerlich das früher war, einen Text mit einer Schreibmaschine zu schreiben. So ist der Besuch dieser Seite denn auch sehr lehrreich für Jüngere, die nie eine echte Schreibmaschine benutzt haben. Aber auch – vielleicht sogar: vor allem – Personen, die das ganze Elend mit Tippfehlern, Tipp-Ex-Folien und ausgelutschten Farbbändern noch selbst erlebt haben, werden hier ihre Wiedersehensfreude haben.



Die Site fällt in die Kategorie zweckfreier Quatsch: Sie simuliert eine alte Schreibmaschine. Über einen Schieberegler lässt sich die „Brokenness“, also etwa: der Kaputtheitsgrad der Maschine wählen. Und dann kann man losschreiben, samt Klack-Geräusch bei jedem Anschlag und Haareraufen bei jedem Fehler. Wer ab und an über sein Textprogramm klagt, wird es danach mit neuen Augen sehen.

(dwi@ct.de)

Diese Seite mit klickbaren Links: ct.de/yx5m

© Copyright by Heise Medien.

Zusammenarbeit?
Aber sicher!

Lassen Sie sich beim Teamwork nicht in die Daten schauen.
Boxcryptor schützt Ihre Dokumente und Nachrichten in Microsoft Teams mit starker Ende-zu-Ende-Verschlüsselung.

Für eine Weihnachtszeit ohne Cyber-Sorgen.

Jetzt informieren und testen:
www.boxcryptor.info/msteamsct

boxcryptor

© Copyright by Heise Medien.

Angekratzt

Keine Sachmängelhaftung bei Saturn

Wenn das Smartphone nach weniger als zwei Jahren plötzlich ausfällt, erwartet man vom Verkäufer eine sorgfältige Prüfung, ob es sich um einen Gewährleistungsfall handelt. Bei Saturn bekommt man stattdessen pauschale Ausreden zu hören.

Von Tim Gerber

Am 5. Dezember 2019 bestellte Robert D. bei Saturn Online für seine Tochter ein neues Smartphone vom Typ Samsung Galaxy A40 für 215 Euro. Der Teenager freute sich über das Geschenk unter der Tanne und war mit dem neuen Gerät sehr zufrieden. Sie nutzte es intensiv, wie bei Jugendlichen in diesem Alter üblich, behandelte es jedoch sorgfältig. So kam es völlig überraschend, als es sich am 28. September 2021 nicht mehr einschalten ließ. Der Bildschirm blieb einfach schwarz und das Telefon gab keinen Mucks mehr von sich.

Da die gesetzliche Gewährleistungsfrist von zwei Jahren noch nicht abgelaufen war, ging die Tochter gemeinsam mit ihrer Mutter am 29. September in den nächsten Saturn-Markt an ihrem Wohnort in der Nähe von Köln, um dort den plötzlichen Totalausfall zu reklamieren. Dort nahm man das Smartphone entgegen und untersuchte es auf sichtbare Schäden, fertigte mehrere Fotos an und protokollierte letztlich lediglich Gebrauchsspuren und Fingerabdrücke und als Fehlerbeschreibung, dass sich das Smartphone nicht einschalten lasse. Nun ging das Gerät im Auftrag von Saturn an eine Servicewerkstatt des Herstellers Samsung.

In den kommenden Wochen passierte erst einmal nichts mehr und Nachfrageversuche scheiterten unter anderem an der telefonischen Unerreichbarkeit des Marktes. Nach einem Monat, am 26. Oktober, erhielt Robert D. dann eine E-Mail vom Saturn-Markt. Doch statt der erwarteten Nachricht, dass man das reparierte Telefon der Tochter abholen könne, schickte Saturn lediglich den Kostenvoranschlag der Werkstatt. Die hatte in ihrem Bericht festgehalten: „Festgestellter Defekt: fehlerhafte Bedienung oder starke Verschmutzung“.

Unbefriedigend

Damit wollte sich Robert D. keineswegs zufriedengeben und schrieb noch am selben Tag zurück an den Markt. Er wies auf die gesetzlichen Gewährleistungsansprüche hin und auf den Umstand, dass das Smartphone äußerlich völlig unversehrt sei. Von einer starken Verschmutzung könne keine Rede sein und das Gerät sei auch nicht manipuliert worden, etwa durch Rooting Firmware, betonte D. und bat Saturn, den Kostenvoranschlag zu überdenken.

Am 29. Oktober bestätigte Saturn ihm den Eingang seiner E-Mail und bat um etwas Geduld. Am 5. November fragte Robert D. erneut bei Saturn nach, wie es um eine Antwort stehe. Tags darauf antwortete man ihm dann endlich: Laut Werkstatt des Herstellers sei es kein Garantiefall und deshalb habe er den Kostenvoranschlag bekommen. Zur Untermalung fügte Saturn dem Kunden zwei Fotos bei. Sie sind auf den 7. Oktober datiert und zeigen einige Kratzer in der linken oberen Ecke des Displays in starker Vergrößerung.

Auch das wollte Robert D. nicht auf sich sitzen lassen. Mit E-Mail vom 7. No-

© Copyright by Heise Medien.

vember forderte er Saturn nunmehr auf, ihm ein Ersatzgerät zu liefern, wie es das Gesetz in Gewährleistungsfällen vorsieht, oder ihm den Kaufpreis zu erstatten. Auf dieses Schreiben reagierte Saturn nun überhaupt nicht mehr. Deshalb wandte Robert D. sich an c't.

Zweifelhaft

Tritt mehr als sechs Monate nach dem Kauf ein Mangel an der Sache auf, so muss im Zweifel der Käufer nachweisen, dass der Mangel im Grunde schon vorhanden war, als er die Sache erhalten hat. Manche Produktions- und Materialfehler bleiben ja zunächst unbemerkt und machen sich erst nach einiger Zeit bemerkbar (sogenannte versteckte Sachmängel). Da bereits sechs Monate (bei Kauf ab 2022 sind es 12 Monate) seit dem Kauf verstrichen waren, hätte Saturn die Gewährleistung ablehnen können, weil die Ursache nicht ersichtlich war. In diesem Fall aber behauptete Saturn, dass der Schaden durch fehlerhafte Bedienung oder starke Verschmutzung verursacht worden sei, ohne seinerseits dafür einen Beweis oder eine Erklärung anzubieten. Es tauchten lediglich Fotos der Werkstatt auf, auf denen Kratzer sichtbar sind, die bei Abgabe im Saturn-Markt offenbar nicht vorhanden waren.

Fotos der Werkstatt des Herstellers zeigen in hoher Vergrößerung Kratzer auf dem Display des Kunden-Smartphones, die bei Abgabe im Saturn-Markt nicht zu sehen gewesen sind.

Wir fragten deshalb am 24. November bei Saturn an und wollten wissen, wie eine falsche Bedienung den Ausfall bewirkt haben soll oder was man unter starker Verschmutzung zu verstehen habe und wann diese von wem festgestellt worden sei. Außerdem wollten wir wissen, was es mit den Kratzern auf dem Display auf sich habe und in welchem Zusammenhang diese zu dem Totalausfall stehen sollen. Antworten auf diese Fragen erhielten wir nicht. Am 26. November teilte eine Saturn-Sprecherin uns lediglich mit, dass man sich an die gesetzlichen Vorgaben halte und hier wohl etwas nicht ganz richtig gelaufen sei. Man wolle sich nun mit dem Kunden in Verbindung setzen und werde ihm ein neues Smartphone im Austausch anbieten.

Tatsächlich rief am selben Tag ein Saturn-Mitarbeiter bei Familie D. an, Robert D. war nicht zu Hause. Deshalb unterbreitete der Saturn-Mitarbeiter das Angebot einer Familienangehörigen, die sich über das vermeintlich freundliche Angebot zunächst freute. Darauf schrieb Saturn noch eine E-Mail an Robert D. Wie telefonisch besprochen, werde er ein neues Smartphone bekommen. Sollte es sich dabei um ein anderes Modell handeln, werde Saturn ihm wie besprochen preislich entgegenkommen. Er solle mitteilen, welches Gerät gewünscht werde, damit die Verfügbarkeit geprüft werden könne.

Robert D. war damit allerdings nicht einverstanden und schrieb postwendend an Saturn, dass nur er als Käufer zum Abschluss solcher Vereinbarungen befugt sei. Nachdem Saturn mehrfach eine Reparatur im Zuge der Gewährleistung abgelehnt hatte, bestehe er nun auf sein gesetzliches Recht, den vollen Kaufpreis erstattet zu bekommen. Dazu hatte er Saturn kurz zuvor auch über eine Rechtsanwältin aufgefordert. Eine Reaktion auf das anwaltliche Schreiben war bislang aber nicht erfolgt.

Ob Saturn der Aufforderung nachgekommen ist, war bis Redaktionsschluss offen. Robert D. wird seine Forderung notfalls gerichtlich durchsetzen. Dort wird Saturn womöglich auch erklären müssen, woher die Kratzer auf dem Display kommen, die bei Abgabe des Smartphones noch nicht sichtbar waren. Wir werden Sie über den Ausgang informieren. *(tig@ct.de)* c't

Service im Visier

Immer wieder bekommen wir E-Mails, in denen sich Leser über schlechten Service, ungerechte Garantiebedingungen und überzogene Reparaturpreise beklagen. Ein gewisser Teil dieser Beschwerden ist offenbar unberechtigt, weil die Kunden etwas überzogene Vorstellungen haben. Vieles entpuppt sich bei genauerer Analyse auch als alltägliches Verhalten von allzu scharf kalkulierenden Firmen in der IT-Branche.

Manchmal erreichen uns aber auch Schilderungen von geradezu haarsträubenden Fällen, die deutlich machen, wie einige Firmen mit ihren Kunden umspringen. In unserer Rubrik „Vorsicht, Kunde!" berichten wir über solche Entgleisungen, Ungerechtigkeiten und dubiose Geschäftspraktiken. Damit erfahren Sie als Kunde schon vor dem Kauf, was Sie bei dem jeweiligen Unternehmen erwarten oder manchmal sogar befürchten müssen. Und womöglich veranlassen unsere Berichte ja auch den einen oder anderen Anbieter, sich zukünftig etwas kundenfreundlicher und kulanter zu verhalten.

Falls Sie uns eine solche böse Erfahrung mitteilen wollen, senden Sie bitte eine chronologisch sortierte knappe Beschreibung Ihrer Erfahrungen an: *vorsichtkunde@ct.de*.

© Copyright by Heise Medien.

Technik selbst gestalten

Open-Source-Hardware: verstehen, bauen, nutzen und verbessern

Was ist Open-Source-Hardware ..... **Seite 58**
Dokumentation nach DIN ..... **Seite 64**
Projekt: USB-Stick zum sicheren Login ..... **Seite 66**
Projekt: 3D-Drucker ..... **Seite 68**
Projekt: Abstandsmesser für Fahrräder ..... **Seite 70**

Bild: Albert Hulm

© Copyright by Heise Medien.

Wenn man seine eigenen Geräte selbst zusammenschraubt, weiß man am besten, was drinsteckt und wie man sie nach einem Defekt wieder zum Laufen bringt. Doch man muss das Rad nicht immer wieder selbst neu erfinden: Nachhaltige Open-Source-Hardware plant und baut man gemeinsam mit anderen. Wir bringen Sie auf den aktuellen Stand.

Von Maximilian Voigt und Dr. Daniel Wessolek

Heiligabend liegen unter vielen Tannenbäumen moderne technische Geräte. Doch wenn etwa die Actionkamera erst über den Download einer 350 MByte großen App auf das Android-Smartphone zum Funktionieren gebracht werden kann oder ein zur Aktivierung notwendiger Spezialadapter nicht im Lieferumfang ist, wird aus der Feststimmung Frust.

Das ist nur eines von zahlreichen Beispielen dafür, dass proprietäre Lösungen oft schlechter sind als offengelegte Technik. Viele Firmen entwickeln jeweils eigene Kabel, Schnittstellen und Accessoires, die nur zur eigenen Hardware kompatibel sind. Die Verbindung derart zugenagelter Hardware mit geschlossener Software verhindert, dass Verbraucher diese frei einsetzen können. Stattdessen sind sie beispielsweise gezwungen, sich ständig zusätzliche Nutzerkonten anzulegen, obwohl sie eigentlich nur ein Bild knipsen oder scannen möchten.

Auslaufende Updates, fehlende Ersatzteile, schlechte Dokumentation und Schikane-Chips in Druckerpatronen machen Geräte unbrauchbar. Das zieht Konsumenten nicht nur das Geld aus der Tasche, es ist auch umweltschädlich, besonders, wenn es um die Reparierbarkeit geht. Die Verbraucher verkümmern so zum Spielball der Tech-Konzerne.

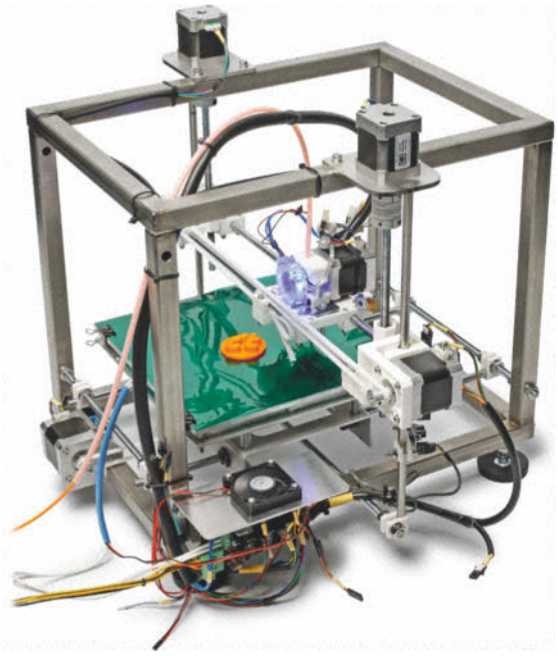
Offene Hard- und Software könnte das ändern. Versierte Entwickler und Unternehmen sind damit in der Lage, Alternativen zu schaffen, die beispielsweise dem Nutzer der Actionkamera die Aktivierung beim Hersteller erspart. Doch nicht nur Privatleute, sondern auch Unternehmen und öffentliche Einrichtungen profitieren von der Open-Source-Gemeinschaft. In einer kürzlich erschienenen EU-Studie über die Auswirkungen von Open-Source-Hard- und Software auf technologische Unabhängigkeit, Wettbewerbsfähigkeit und Innovation in der EU-Wirtschaft heißt es: „Die Analyse schätzt ein Kosten-Nutzen-Verhältnis von über 1:4 [...] sowie mehr als 600 zusätzliche IKT-Neugründungen in der EU “ und weiter: „Der öffentliche Sektor könnte [mit Open-Source-Techniken] die Gesamtbetriebskosten senken, die Bindung an einen Anbieter vermeiden und so seine digitale Autonomie erhöhen“(alle Studien über ct.de/yvsp).

Damit nähert sich der politische Diskurs langsam an das an, was die Softwarebranche schon längst tut. So bilden frei lizenzierte Compiler, Frameworks, Bibliotheken oder der Linux-Kernel das Rückgrat zahlreicher digitaler Anwendungen. Während Open-Source-Software hinter den Kulissen unserer Smartphones und Tablets längst den Durchbruch geschafft hat, steckt offene Hardware noch in den Kinderschuhen. Auch in der EU-Studie steht das Thema eher am Rande, verspricht aber Großes mit dem verheißungsvollen Titel „The next revolution: Open Source Hardware“.

Grundvoraussetzung Offenheit

Während das bei Software verhältnismäßig leicht von der Hand geht, indem die Entwickler Code und Dokumentation auf ein Repository bei GitHub oder GitLab pushen und eine offene Lizenz wählen, ist das Vorgehen bei Hardware etwas anders. Denn hier sind immer physische Objekte im Spiel. Man braucht Infrastruktur, Materialien und das Können, all das einzusetzen, um Gegenstände zu reproduzieren. Das stellt hohe Anforderungen an die Dokumentation.

Wie auch Open-Source-Software knüpft offene Hardware an ein Grundprinzip des Internets an: Wissen zu teilen und zu transformieren. Daher spielen das Urheberrecht und Lizenzen eine große Rolle, doch Open Source ist mehr als das: Im Zentrum stehen die Möglichkeiten, Software oder Hardware verstehen, reproduzieren oder verändern zu können.



Der Protos V2 von German RepRap beruht auf dem ersten Open-Source-3D-Drucker. Alle speziellen Einzelteile lassen sich per 3D-Druck herstellen.

© Copyright by Heise Medien.

Bild: Axel Hindemith, wikimedia.org, CC BY-SA 3.0

Der Radiobausatz Heinzelmann kam ab 1946 mit allen Einzelteilen, der Aufbauanleitung und dem Schaltplan und ist damit ein Vorgänger offener Hardware.

Ganz allgemein definiert ist Hardware offen, „deren Baupläne öffentlich zugänglich gemacht wurden, sodass alle sie studieren, verändern, weiterverbreiten […], herstellen und verkaufen können“. Es geht bei Open-Source-Hardware weniger um das physische Endprodukt selbst als um seine Dokumentation, um Quelldateien wie CAD-Zeichnungen, Platinenlayouts oder Konstruktionspläne. Diese Dateien sollten in Formaten vorliegen, die anpassbar sind. Im Idealfall fußt offene Hardware auf leicht zugänglichen Materialien und offenen Standards, denn so steigen die Chancen, dass andere sie nachbauen und verwenden.

Die Reproduzier- und Reparierbarkeit eines Gegenstandes ist wichtiger als die durchgängige Offenheit seiner Einzelteile. Viele Komponenten von Open-Source-Hardware sind beispielsweise proprietär, so stehen Open-Source-Mikrochips noch am Anfang der Entwicklung. Offene Architekturen wie RISC-V versuchen, das zu ändern und sind eine wichtige Etappe auf diesem Weg.

Status quo

Es gibt bereits zahlreiche Beispiele für Open-Source-Hardware. Historisch betrachtet liegen die Anfänge weiter in der Vergangenheit als im Softwarebereich. Denn die Dokumentation von Technik hat eine lange Tradition: Bekannt sind beispielsweise die Zeichnungen von Leonardo da Vinci, das Werk „De re metallica“ von Georgius Agricola oder das „Lexikon der gesamten Technik“ von Otto Lueger. Eines der ersten kommerziell vertriebenen Geräte mit Dokumentation war das Grundig Heinzelmann, ein Röhrenradio aus dem Jahr 1946, welches die Käufer selbst zusammenlöten mussten. Um Open Hardware im aktuellen Sinne handelt es sich bei diesen Beispielen jedoch nicht.

Heute sticht besonders der 3D-Drucker als ein Paradebeispiel für offene Hardware hervor. Der RepRap, der „Replicating Rapid Prototyper“, trägt seit 2008 durch eine offene Dokumentation und freie Lizenzierung zur exponenziellen Verbreitung des 3D-Drucks bei. Der als Universitätsprojekt gestartete Drucker war aus Teilen gefertigt, die in jedem Baumarkt zu bekommen sind. Das Ziel war es, einen Drucker zu bauen, der sich selbst reproduzieren kann, indem er wichtige Konstruktionsteile selbst herstellt. Auf seiner Grundlage und den Erfahrungen der Community wurden später die Bausätze Prusa Mendel und i3 entwickelt, die heute weit verbreitet sind.

Andere Beispiele sind der Lasersaur, ein Laserschneider, der in zahlreichen offenen Werkstätten nachgebaut wurde und auch Grundlage kommerzieller Geräte geworden ist, der OpenBikeSensor (siehe S. 70), mit dem Radfahrer Überholabstandsdaten für mehr Sicherheit im Straßenverkehr sammeln können und die verschiedenen Maschinen von Precious Plastic, einem Projekt aus den Niederlanden. Dieses hat gut dokumentierte Maschinen hervorgebracht, die in ihrer Summe eine komplette Verwertungsanlage von Plastikmüll ergeben. Gesammelter Plastikmüll wird damit gereinigt, sortiert, geschreddert und thermisch zu neuen Objekten umgeformt.

Die Liste könnte lange weitergehen. Blickt man in die Breite der Projekte, so scheint sich die Elektronik als ein Kernbereich von Open-Source-Hardware etabliert zu haben. Das mag daran liegen, dass mit ihr am ehesten eine der Software nachempfundene Open-Source-Praxis möglich ist. Denn viele Geräte bestehen aus mehreren kleinen Modulen, die für sich genommen Aufgaben weitgehend unabhängig übernehmen können, analog zu Software-Frameworks.

Alle diese Projekte sind auf Plattformen wie GitLab, GitHub, Hackaday, Thingiverse, Wikifactory oder Instructables dokumentiert. Beim Stöbern stößt man auf viel Nützliches, aber auch Exotisches rund um fertige Maschinen, Ersatzteile und Spaßprojekte.

Doch was treibt die Menschen an, ihre Entwicklungen anderen zur Verfügung zu stellen? Häufig steckt in den Projekten die Freizeit mehrerer Mitstreiter, wie beim Pocket Science Lab der Firma OPNTEC, einem Elektroniklabor für die Hosentasche: Jeden Samstagnachmittag kommen Entwickler aus aller Welt online zusammen und diskutieren Firmware, neue Funktionen und Hardware-Weiterentwicklungen. Für Alexander Bessman, promovierter Chemiker und im Hauptberuf Akkuforscher in Schweden, geht es dabei um Ideale: Ihm ist es wichtig, dass Wissen geteilt wird und dass man sich gegenseitig hilft. Außerdem mache es ihm Spaß und er lerne viel dabei, indem er sich mit anderen austauscht. Sein sri-lankischer Mitstreiter Madhushanka Padmal engagiert sich, weil er als Elektroingenieur schon während des

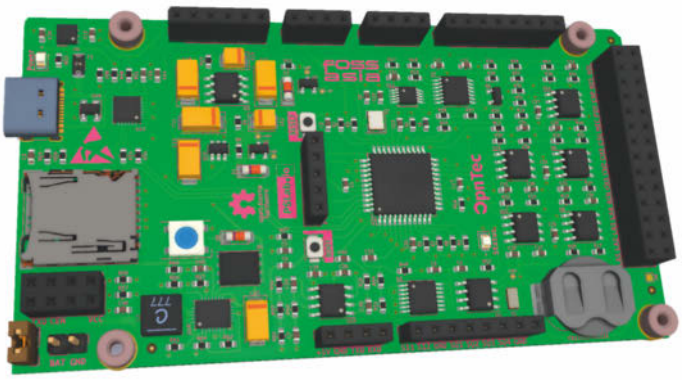


Bild: pslab.io

Dokumentation ist wichtig: Die gerenderte Ansicht der aktuellen Entwicklerversion des elektronischen Taschenlabors PSLab hilft Nachbauern, die Bauteile an der richtige Stelle zu platzieren.

© Copyright by Heise Medien.

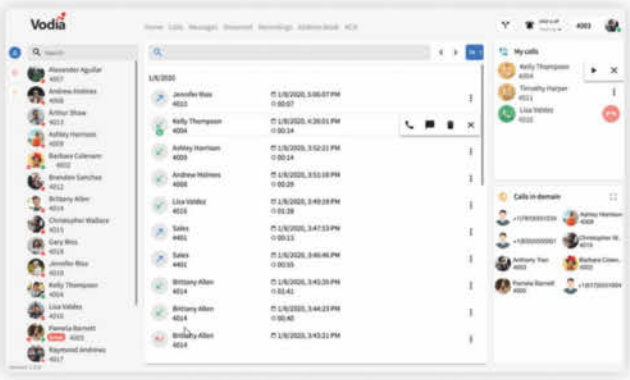
Vodia

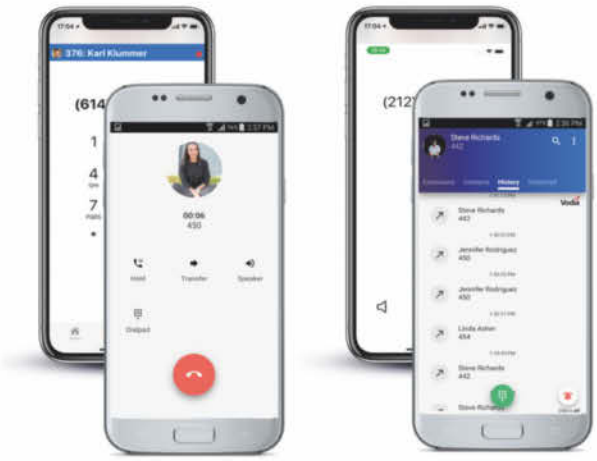
Welche VoIP-Hardware Sie auch haben:

Mit der Telefonanlage von Vodia sind Sie überall erreichbar.

Egal ob im Büro, im Homeoffice oder unterwegs – mit der Vodia PBX sind Ihre Mitarbeitenden stets telefonisch erreichbar. Die große Auswahl an kompatiblen Endgeräten und Diensten sowie die kostenlosen Apps geben Ihnen eine nie dagewesene Flexibilität, alle Teammitglieder bestmöglich produktiv einzubinden.

Betreiben Sie die Vodia PBX selbst im LAN oder Internet oder nutzen Sie einfach das Telefonanlage-aus-der-Cloud-Angebot unserer Partner.



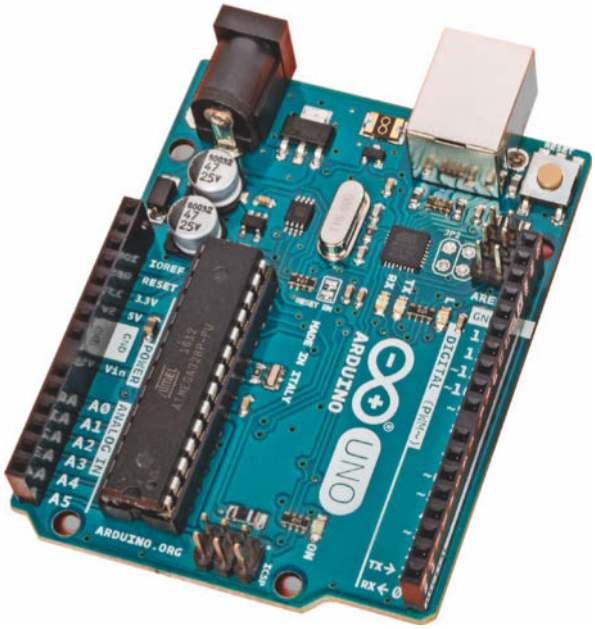


Wir beraten Sie gerne:

Vodia Networks GmbH
Skalitzer Str. 104
10997 Berlin
Telefon: +49 30 55578992
E-Mail: berlin@vodia.com

Mehr Informationen auf vodia.com/de

© Copyright by Heise Medien.



Alle Arduino-Boards sind komplett offen und frei, jeder kann sie nach seinen Bedürfnissen anpassen.

Studiums erstaunt war, dass Open-Source-Hardware noch immer ein Nischendasein fristet.

Für Peggy Sylopp, unter anderem Entwicklerin von offenen Verstärkern für Hörbehinderte, geht es um klimaadäquate Lösungsansätze und dass Projekte auch nach dem Auslaufen von Fördergeldern weiterentwickelt werden können. Auch den Co-Design-Aspekt hebt sie hervor: Sie möchte die Nutzer frühzeitig einbinden, weil das für das subjektive Hörerlebnis nötig sei.

Visionen und Utopien

Wichtige Faktoren für Open-Source-Engagement sind die intrinsische Motivation und der Spaß am gemeinsamen Entwickeln. Ein weiterer Aspekt ist, die eigenen Fähigkeiten zu erweitern. Außerdem spielt der freie Gedankenaustausch ohne Geheimhaltungsklauseln eine wichtige Rolle. Auch motiviert die Aussicht, dass Projekte weiterentwickelt werden können, obwohl sich der ursprüngliche Entwickler selbst schon anderen Dingen zugewandt hat. Reparierbarkeit und Individualisierbarkeit sind Beweggründe, ebenso die Unabhängigkeit von globalen Konzernen und es gibt auch Visionen von einem Ausbau lokaler Produktionsmöglichkeiten. Genau wie bei Open-Source-Software ist eine erfolgreiche Beteiligung an einem Open-Source-Hardware-Projekt zudem ein Nachweis der eigenen Kompetenz, der bei Bewerbungen auf Jobs wichtig sein kann.

Damit zeigt sich Open-Source-Hardware als etwas, das mehr ist als eine methodische oder rechtliche Praxis: Sie ist stattdessen eingebettet in gesellschaftliche Zukunftsbilder. Auf der einen Seite stehen die auf das Gemeinwohl fokussierten Perspektiven. Sie richten sich auf die Zivilgesellschaft, auf Transparenz, Dezentralität und Resilienz. Auf der anderen Seite die Anschlussfähigkeit an wirtschaftliche Prozesse. Es geht um das Einsparen von Investitionen und die Förderung von neuen Ideen durch offene Innovationsprozesse.

Perspektiven sind miteinander vereinbar, allerdings verändert die maßgebliche Ausrichtung, insbesondere in politischer Hinsicht, wer besonders profitiert – die Zivilgesellschaft oder die Wirtschaft. Studien zur Verbreitung von Open-Source-Hardware sind noch rar, doch die Situation dürfte der bei Open-Source-Software zumindest ähneln. Aus der nach eigenen Angaben ersten repräsentativen Open-Source-Software-Studie für Deutschland des Branchenverbandes Bitkom e. V. geht etwa hervor, dass knapp 70 Prozent der befragten Unternehmen zwar Open-Source-Software einsetzen, aber selbst kaum veränderte Quelltexte hochladen und erst recht kaum eigene Projekte. Firmen, die so etwas zur Community beitragen liegen laut Umfrage im einstelligen Prozentbereich.

Immerhin rund 55 Prozent der Befragten unterstützen Open-Source-Projekte als zahlende Mitglieder oder indem sie ihren Mitarbeitern erlauben, sich an Projekten zu beteiligen. Sie helfen den Unternehmen auch, Kosten zu sparen, weil häufig keine Lizenzgebühren anfallen und somit erhöht es die Gewinne, während die Entwickler häufig für lau arbeiten.

Money, Money, Money

Langfristig sind so weder Open-Source-Software noch offene Hardware tragfähig; diese Schieflage muss überwunden werden. Was aber braucht man, um Open-Source-Hardware als wirtschaftliches Zukunftsmodell zu etablieren? Wie lässt sich damit Geld verdienen?

Beispiele wie der Microcomputer Arduino, der 3D-Drucker-Anbieter Prusa und Sparkfun, ein Hersteller von Breakout-Boards, beweisen, dass das klappt. Das ist auch auf EU-Ebene angekommen. Über das Rahmenprogramm der Europäischen Union für Forschung und Innovation, Ho-

Lizenzen für Open-Source-Projekte

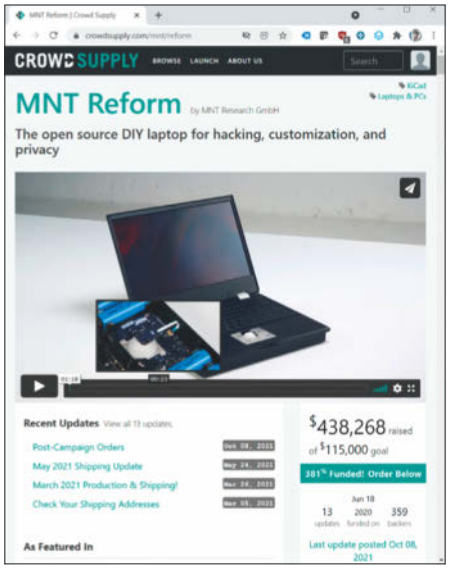
Schon bei Open-Source-Software spielt die Wahl der Lizenz eine wichtige Rolle. Mit Open-Source-Hardware wird es noch ein klein wenig komplizierter. Denn die Wahl der richtigen Lizenz hängt davon ab, was lizenziert werden soll: Hardware, Software oder Dokumentation.

Für die Dokumentation stehen etwa die Creative-Commons-Lizenzen zur Verfügung, für Code die GNU General Public License, die BSD- oder MIT-Lizenz. Bei Hardware spielt die Open Hardware Licence des Schweizer Kernforschungszentrums CERN die größte Rolle. Ein Kernaspekt der CERN-OHL ist das Prinzip der Gegenseitigkeit, die Reziprozität. Diese bestimmt, wie wichtig es dem Lizenzgeber ist, ob eine entstandene Weiterentwicklung auch wieder frei zugänglich sein soll oder ob der Fokus mehr auf Kombinierbarkeit mit anderen, eventuell auch proprietären Lizenzen liegt.

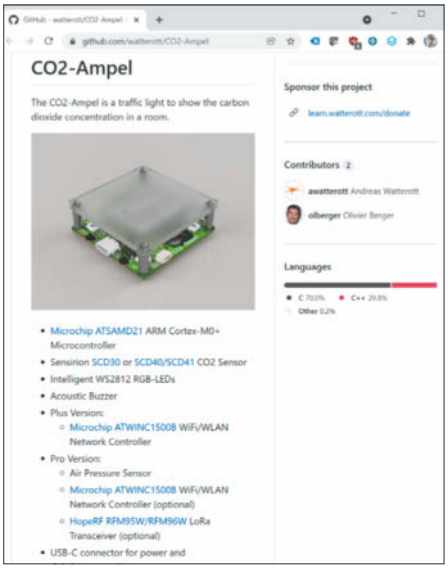
Die CERN OHL v2.0 gibt es daher in drei Varianten: Stark-reziprok (OHL-S), Schwach-reziprok (OHL-W) und tolerant (OHL-P).

Eine mögliche Kombination für ein reziprokes Hardwareprojekt mit Dokumentation und Software wäre also CERN-OHL-S 2.0 (Hardware), GPLv3 (Code) und CC-BY-SA (Dokumentation); eine permissive Variante CERN-OHL-P 2.0 (Hardware), MIT (Code) und CC-0 (Dokumentation).

© Copyright by Heise Medien.



Die Erbauer des Open-Source-Notebooks MNT Reform nutzen die Crowdfunding-Plattform Crowdsupply für den Vertrieb ihres Notebooks.



Von der OSHWA zertifiziert: Die CO2-Ampel misst den CO_2-Gehalt in Innenräumen. Dieser kann etwa in Schulen dazu anregen, mal ein Fenster zu öffnen.

rizon 2020, werden auch Projekte zu Open-Source-Hardware wie OPEN!NEXT gefördert. In der Programmschiene „Technologien für die Fabriken der Zukunft" erforscht der Verbund aus 18 Partnerorganisationen in sieben Ländern unter Federführung der TU Berlin die gemeinschaftliche Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen. Das Projekt soll Open-Source-Hardware-Produktentwicklungen mit kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) vorantreiben, um anderen zu zeigen, wie man das am besten macht.

Dafür werden Kooperationen zwischen Makerspaces und KMUs angeschoben. Sechs sind bereits angelaufen, weitere zwölf starten im Januar 2022. Eine Kernthese von OPEN!NEXT ist, dass Projekte wirtschaftlich nur überleben, wenn zumindest ein Kernteam von Entwicklern und Vertriebsleuten mal davon leben kann.

Eine Zertifizierung der Open-Source-Produkte durch eine unabhängige Zertifizierungsstelle erhöht das Vertrauen der Kunden, dass die Hersteller alle Open-Source-Vorgaben einhalten. Eine solche Zertifizierungsstelle ist die Open Source Hardware Association (OSHWA) aus den USA. In Deutschland gibt es bereits 115 Produkte, die durch die OSHWA zertifiziert wurden, in den USA über 2000. Die in Deutschland entwickelte DIN-SPEC 3105 (siehe Seite 64) verfolgt einen ganz ähnlichen Ansatz. Sie definiert Open-Source-Hardware sowie ein Review-Verfahren für die Dokumentation. Ähnlich wie ein Bio-Siegel bei Lebensmitteln lassen sich so Kunden ansprechen, die Open-Source-Hardware kaufen wollen.

Noch gibt es wenige Alternativen zu beliebten Produkten, die als Open-Source-Hardware erhältlich sind. Einiges findet sich auf Crowdfunding-Plattformen wie CrowdSupply, dessen Schwerpunkt auf Open-Source-Hardware liegt. CrowdSupply finanziert Produktentwicklung und Produktion und bietet eine Plattform für den späteren Vertrieb .

Das hat zum Beispiel der Berliner Lukas Hartmann genutzt, um sein offen dokumentiertes Notebook „MNT Reform" unter die Leute zu bringen. Auch die bulgarische Firma Anavi Technologies hat auf diesem Wege schon elf Produkte umgesetzt, immer mit dem klar formulierten Anspruch, alles als Open-Source-Hardware zu veröffentlichen. Im Schnitt kamen so etwa 9300 Dollar pro Produkt zusammen. Diese reichen vom Gassensor mit OLED-Bildschirm bis zum Zwei-Tasten-Keyboard auf ATtiny-85-Basis.

Open-Source-Hardware: ein Gewinn für die Zivilgesellschaft

Am Anfang der Coronapandemie konnten dringend benötigte Beatmungsgeräte zunächst nicht genutzt werden, weil einfache Adapter fehlten. Diese wurden ohne Erlaubnis des Herstellers von Freiwilligen in ihren 3D-Druckern gefertigt; so wurden wahrscheinlich einige Menschenleben gerettet. Das ist nur ein Beispiel, wie dezentral anwendbare Technik besser Probleme lösen kann als die Abhängigkeit von wenigen Anbietern.

Auch beim Recht auf Reparatur spielt offene Hardware eine große Rolle. Nur mit offener Dokumentation können andere Geräte reparieren oder warten und vorhandene Technik weiterentwickeln oder gar Fehlkonstruktionen beheben.

Das schont Ressourcen und ist nachhaltig. Nötig sind dazu bessere politische Rahmenbedingungen und auch Geld. So sollten öffentlich geförderte Hardware-Projekte am Ende auch der Öffentlichkeit als Open Source zur Verfügung stehen. Die Open Knowledge Foundation, ein in Berlin ansässiger gemeinnütziger Verein, fördert mit dem Prototype Fund bereits offene Softwareprojekte. Ab dem Frühjahr 2022 kann der durch die öffentliche Hand, Stiftungen und Spenden getragene Verein auch sechs Hardwareprojekte mit je 9500 Euro fördern.

Solche Initiativen braucht es. Denn noch findet die Open-Hardware-Revolution nicht statt. Klar ist aber, dass sie vorstellbar ist. Wir alle können dazu beitragen, sie Realität werden zu lassen. Wenn wir offene Technologien nachfragen, entsteht auch ein Angebot und wir müssen uns in Zukunft an Weihnachten nicht mehr herumärgern. *(ll@ct.de)*

Quellen und Links: ***ct.de/yvsp***

Open-Washing

Open-Source-Hardware spielt auch im Marketing eine immer größere Rolle. So manches Unternehmen nutzt das, um sich ein besseres Image zu verschaffen, ohne selbst zu viel zu verändern. Analog zum Greenwashing, bei dem Unternehmen sich einen falschen umweltfreundlichen Anstrich geben, nennt man dies Open-Washing. Hier stehen Unternehmen am Pranger, die sich mit dem Begriff Open Source schmücken, ohne sich an die gängige Open-Hardware-Definition zu halten. Streitpunkt ist hier oft die Veröffentlichung unter Lizenzen, die eine kommerzielle Verwertbarkeit ausschließen.

© Copyright by Heise Medien.

Technik gut beschreiben

DIN SPEC 3105: Offene Hardware standardisiert dokumentieren

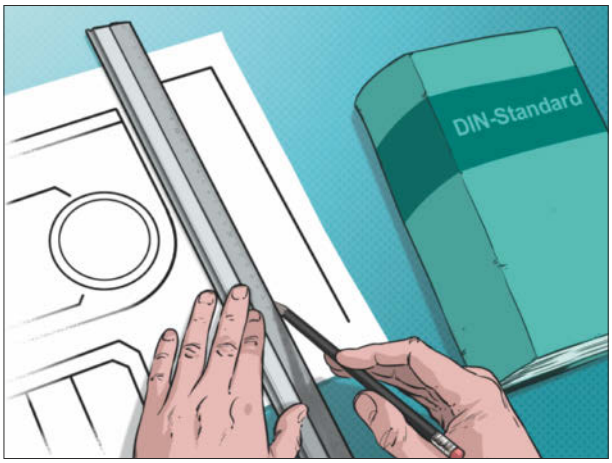


Bild: Albert Hulm

Die DIN SPEC 3105 liefert als erster Standard klare Regeln für den Umgang mit Bauplänen und anderen Informationen rund um quelloffene Hardware. Was das im Detail bedeutet, finden Sie in diesem Artikel erklärt.

Von Martin Häuer

Bei Software ist Open Source schnell erklärt: Der Quellcode muss unter freier und offener Lizenz veröffentlicht sein, denn damit hat jeder das Recht, den Code frei zu nutzen, ihn anzupassen und weiterzuverbreiten. Bei Hardware ist das schwieriger: Um Hardware praktisch verstehen, modifizieren und nachbauen zu können, braucht man üblicherweise Stücklisten, 3D-Modelle, Schaltpläne, Leiterplattenlayoutpläne und so weiter – abhängig von der Technik und der anvisierten Zielgruppe.

Bislang fehlten konkrete Leitlinien dafür, wie offene Hardware dokumentiert werden soll. Der im Juli 2020 veröffentliche DIN-Standard DIN SPEC 3105 löst dieses Problem. Er besteht aus zwei Teilen: „Anforderungen an die technische Dokumentation“ und „Community-basierte Konformitätsbewertung“. Sein Ziel ist, den Begriff Open-Source-Hardware greifbar und das Prinzip für Industrie und Forschung im breiteren Maßstab nutzbar zu machen. Dabei sollen fundamentale Open-Source-Prinzipien erhalten bleiben.

Gleichzeitig ist die DIN SPEC 3105 auch der erste Standard, der von der Open-Source-Community zusammen mit dem Deutschen Institut für Normung (DIN e. V.) unter offener Lizenz ausgearbeitet wurde und auch kostenlos für jeden zu haben ist, Download etwa über ct.de/y4bv.

(Offener) Rahmen

Um ein möglichst breites Spektrum von Hardware abzudecken, ist der eigentliche Standard recht abstrakt gehalten, die konkreten Anforderungen sollen in Community-basierten Spezifikationen definiert werden, den Technology-specific Documentation Criteria (TsDC). Der Standard stellt damit die Rahmenbedingungen, was alles noch als Open-Source-Hardware gelten darf, während Communities unter sich festlegen können, welche Dateiformate und Dokumente etwa für 3D-Druckteile mitgeliefert werden sollen.

Pflicht zur Einhaltung ist aber, dass alle Dokumente unter freier Lizenz (siehe Seite 58) veröffentlicht werden und eine eindeutige Versionierung. Außerdem müssen alle technologiespezifischen Dokumente so gestaltet sein, dass mindestens Experten im jeweiligen Bereich (etwa Elektrotechniker) in der Lage wären, die Hardware zu verstehen, zu modifizieren und nachzubauen. Ein wichtiges Detail: Alle Dateien müssen in ihrem nativen Format und zusätzlich in einem allgemein zugänglichen Exportformat bereitgestellt werden. Das ist beispielsweise für CAD-Dateien besonders wichtig, da sonst entweder die Information unter Umständen nur mit teurer Spezialsoftware zugänglich ist oder beim Export in andere Formate teils schlicht verloren geht.

DIN-SPEC-3105- und TsDC-Dokumente sind Open Source unter der Lizenz CCBY-SA 4.0, also kann sie jeder für sich anpassen. Da die TsDC im Standard als externe Community-Dokumente referenziert sind, können diese jedoch verändert werden, ohne dass der bürokratische Weg über das DIN genommen werden muss. Umgekehrt dürfen Forks (Abspaltungen) des Standards aber nicht unter der Marke „DIN SPEC“ verbreitet werden, ohne dass dieser Weg gegangen wurde. Verwirrungen beim Stand der Standardisierung ist also über das Markenrecht des DIN vorgebeugt.

Community Gutachten

Wenn ein Projekt alle Anforderungen der DIN SPEC 3105-1 erfüllt, darf das ohne Weiteres öffentlich behauptet werden. Das ist ein Grundrecht in der Standardisierung. Um etwa Sechskantschrauben nach ISO 4017 herzustellen und zu verkaufen, braucht man kein Zertifikat.

Damit andere diesem Selbstbekenntnis aber besser vertrauen können, werden bei komplexeren Fragen üblicherweise Zertifizierungen ausgeführt — in der Regel bei Zertifizierungsstellen. Das klingt teuer und so gar nicht nach Open-Source. Anders als üblich ist für diese Konformitätsbewertung jedoch ein Community-gestützter Prozess definiert. Ähnlich wie bei wissenschaftlichen Publikationen wird die technische Dokumentation von externen Entwicklern geprüft und kritisiert (Peer-Review).

Der Prozess wird von sogenannten Konformitätsbewertungsstellen moderiert, die wiederum alle relevanten Information unter freier Lizenz veröffentlichen müssen. So soll sichergestellt sein, dass der Standardprüfprozess einerseits eingehalten wird und andererseits vollständig transparent ist. Jeder kann eine solche Stelle eröffnen, wenn er sich an die Anforderungen aus dem Standard hält.

Wirkung

Der Effekt der Standards DIN SPEC 3105 zeigt sich in der Praxis auf zwei Ebenen: als technisches Werkzeug in der Anwendung und als politisches beim Verbreiten

© Copyright by Heise Medien.

von Open-Source-Prinzipien. Open-Source-Hardware-Dokumentation wird vergleichbarer und untereinander kompatibler; Akteure, die sich im Open-Source-Umfeld nicht auskennen, können sich eher darauf verlassen, dass quelloffene Baupläne praktisch auch wirklich nützlich und rechtlich nutzbar sind.

Für industrielle Ohren soll Open-Source-Hardware künftig weniger nach Gebastel mit 3D-Druckern als vielmehr nach frei verwertbarer technischer Infrastruktur klingen. In der Softwarebranche würde das nach über 40 Jahren Open Source auch niemand mehr ernsthaft bestreiten. Eine Dokumenation nach DIN SPEC 3105-1 kann nun Teil von Lastenheften und Verträgen sein.

Für öffentlich geförderte Forschungsanträge wird das auch schon praktiziert: Statt, dass Prototypen nach dem Forschungsprojekt in den Laboren versauern, können Forschungsanstalten und auch Unternehmen Entwicklungen von anderen nutzen. Möglicherweise ist das auch ein Schritt zur Lösung der Replikationskrise, da neben den Versuchsdaten nun auch die technischen Details des Versuchsaufbaus mitgeliefert werden können, mit dem die Daten erzeugt wurden. Der Technologietransfer, für den Hochschulen eigentlich einen öffentlichen Auftrag haben, kann also auch auf Basis freier und offener Lizenzen anstatt von Patenten geschehen. Besonders um globale Probleme gemeinschaftlich zu lösen, die sich unter anderem im Klimawandel tendenziell verschärfen werden, kann Open Source ein sehr effektives Prinzip sein.

Resonanz

Seit Veröffentlichung gab es zur DIN SPEC 3105 überaus positive Resonanzen. Erwartete Widerstände aus der Community, den Normungsgremien oder von wirtschaftlichen Akteuren blieben aus. Stattdessen diskutierte man darüber auf dem Hackerkongress 36C3, der Small Business Standards Conference 2021 und sogar auf dem Digital-Gipfel 2020 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Zum Teil mag das daran liegen, dass das Konsortium hinter dem Standard offen und divers gehalten wurde. Vorstandsmitglieder der Open Source Hardware Association (OSHWA) saßen neben Ingenieuren mittelständischer Unternehmen und wissenschaftlichen Mitarbeitern diverser Forschungsanstalten und Hochschulen – viele Perspektiven wurden eingefangen.

Damit ergab sich auch die Gelegenheit, interdisziplinäre Probleme aus dem Open-Source-Hardware-Umfeld auf einen gemeinsamen Tisch zu legen. So entstanden teils schon während der Vorbereitungsphase eine Reihe weiterer Projekte: etwa ein Jahr nach Veröffentlichung formten sich die ersten beiden Konformitätsbewertungsstellen beim Open Source Ecology Germany e. V. und dem Open Hardware Observatory e. V., um Community-basiert quelloffene Baupläne nach DIN SPEC 3105-2 zu prüfen.

Für das DIN war das Projekt zwar ein ganz schöner Kulturschock, ernsthafte Konflikte bei der Zusammenarbeit gab es jedoch keine. Sobald sich Vorstand sowie Projektkoordinator des DIN und das Open-Source-Konsortium einig waren – was gar nicht lange dauerte –, konnten auch Rechtsfragen geklärt und bürokratische Hürden bewältigt werden.

Zukunft

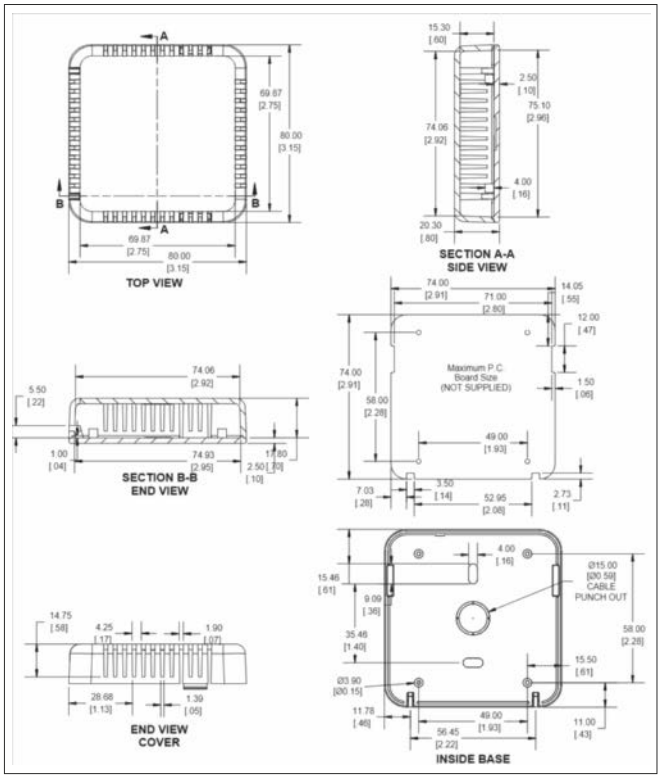
Kurz nach der Veröffentlichung wurde der Standard dem Normenausschuss „Technische Grundlagen“ des DIN vorgestellt, um nächste Schritte in Richtung einer EN- oder ISO-Norm zu festzulegen. Das Ergebnis der Diskussion ist jetzt in Issue #32 (ct.de/y4bv) öffentlich sichtbar im GitLab-Repository. Inhaltlich steht dem Standard nicht viel im Wege, aus verwaltungstechnischer Sicht ist beispielsweise eine ISO-Norm jedoch ein anderes Kaliber als ein DIN-SPEC-Standard. ISO-Normen definieren den internationalen Stand der Technik und können etwa vor Gericht als Referenz herangezogen werden – nicht so der DIN-SPEC-Standard, es sei denn, das ist vertraglich vereinbart.

Um diese und noch weitere Probleme zu klären, läuft bei der EU-Normungsorganisation CEN/CENELEC gerade das Projekt „Open Source Solutions. Es soll Open-Source-Prinzipien in die Standardisierung bringen „to keep standards relevant in the digital era“; die Erfahrungen aus DIN SPEC 3105 werden auch hier aufgenommen.

Vielleicht können Open-Source-Prinzipien auch dabei helfen, die alte Eigentumsfrage neu aufzurollen: Wenn auch im Kapitalismus die Produktionsmittel in private Hand gehören und im Kommunismus in staatliche, könnte es bei Open-Source-Hardware praktisch irrelevant sein, wem die Maschine gehört. Schließlich hätte am Ende jeder das Recht und die Möglichkeit, sie nachzubauen und für sich anzupassen. *(amo@ct.de)* c't

Martin Hauer koordiniert im Verein Open Source Ecology Germany e. V. Aktivitäten rund um Open-Source-Hardware und war an der Entwicklung des DIN-Standards beteiligt.

Umfangreiche weitere Informationen:
ct.de/y4bv



Detaillierte technische Zeichnungen wie diese des Gehäuses der CO_2-Ampel von Watterott electronic sind Grundvoraussetzung für den Nachbau durch jedermann.

© Copyright by Heise Medien.

Passwortkiller

FIDO2-Authenticator von SoloKeys

Die FIDO2-Sicherheitsschlüssel von SoloKeys sind Open Source: Hardware, Software und Firmware. Und dennoch sind sie besonders sicher. Dieser Artikel liefert Hintergründe zur Idee.

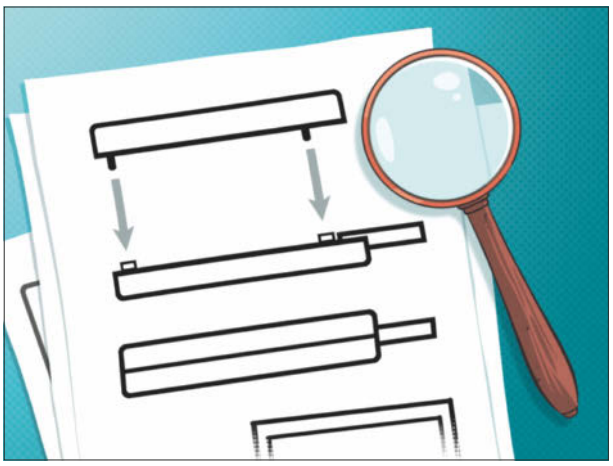


Bild: Albert Hulm

Von Ronald Eikenberg

Der FIDO2-Standard und Hardware dafür haben das Zeug, das altgediente Konzept der Passwörter langfristig abzulösen. Bereits jetzt sorgt FIDO2 als Element der Zwei-Faktor-Authentifzierung bei vielen Webdiensten dafür, dass Hacker in die Röhre gucken. Denn außer dem richtigen Passwort, das schnell in die falschen Hände gerät, muss der Nutzer beim Einloggen noch beweisen, dass er eine Hardware besitzt, die er zuvor mit seinem Account verknüpft hat – etwa, indem er einen Knopf auf seinem FIDO2-Sicherheitsschlüssel im Format eines USB-Sticks drückt.

Solche Sicherheitsschlüssel (auch Authenticator genannt) gibt es inzwischen von vielen Anbietern, einer davon ist SoloKeys. Das kleine Unternehmen ist ein gutes Beispiel für den konsequenten Einsatz von Open Source, denn sämtliche Hardware-Baupläne sowie der Quellcode der Firmware und Anwendungen stehen unter freizügigen Lizenzen wie MIT, Apache 2.0 und CC-BY-SA, die nahezu alle Freiheiten einräumen, solange der ursprüngliche Urheber und die Lizenz überliefert werden. Wer will, kann sich den Authenticator also selbst zusammenlöten und anschließend auch noch die Firmware kompilieren und einspielen.

Sicher, weil offen

Doch darum geht es eigentlich gar nicht, wie Mitbegründer und Entwickler Nicolas Stalder in einer Mail gegenüber c't erklärt: „Unsere Motivation war die Überzeugung, dass sich Kerckhoffs' Prinzip auch auf die Hardwarebasis übertragen lassen müsse." Das weit über hundert Jahre alte Prinzip besagt, dass sich die Sicherheit eines kryptografischen Verfahrens nicht auf die Geheimhaltung der Algorithmen stützt („Security by Obscurity"), sondern einzig auf die Geheimhaltung des Kryptoschlüssels.

Das bedeutet, dass sämtliche Kryptofunktionen öffentlich bekannt sein dürfen, solange man gut auf den geheimen Schlüssel (Secret Key) aufpasst. Darum kümmert sich im Fall der Solo-Authenticator der Mikrocontroller STM32L432 von STMicroelectronics. Er würfelt den Secret Key individuell aus und stellt sicher, dass nur signierter Code wie die FIDO2-Funktion darauf zugreifen kann. So ist der Key für FIDO2 nutzbar, während gewährleistet ist, dass er nicht von einem Trojaner ausgelesen und vervielfältigt werden kann.

Im c't-Test (siehe c't 25/2019, S. 66) stand der Solo-Schlüssel der scheinbar übermächtigen Konkurrenz von Yubico und anderen funktional in nichts nach. Ganz im Gegenteil: Während Yubico weiterhin auf eine proprietäre Firmware setzt, die sich nachträglich auch nicht mehr verändern lässt, kann man die Solo-Firmware problemlos aktualisieren, falls der Hersteller nachträglich Fehler korrigiert oder Funktionen nachrüstet. Die Solos gibt sogar in einer Hacker-Edition mit offenem Bootloader, der auch unsignierten Code ausführt. Diese Freiheit geht allerdings zu Lasten der Sicherheit.

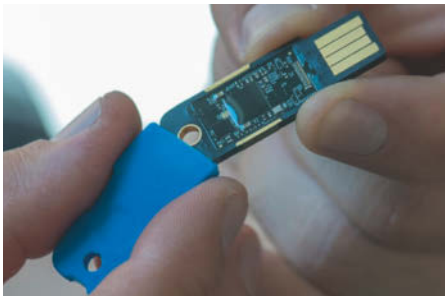


Bild: SoloKeys

Der neue Solo 2 steht kurz vor der Auslieferung.

Viele Hürden

SoloKeys besteht gerade einmal aus fünf Personen. Stalder: „Die größte Herausforderung war unser Anspruch, die Schlüssel via NFC betreiben zu können. Es gibt im Prinzip gar keine Mikrocontroller, welche sich passiv (ohne Batterie) aus dem NFC-Feld speisen lassen. Wir fanden schließlich einen kleinen Chip, welcher die Energie auffängt und unseren Mikrocontroller damit betreiben kann."

Auch die Finanzierung ist bei einem solchen Projekt anspruchsvoll. Dennoch hat das Team erfolgreich zahlreiche Solo-Varianten auf den Markt gebracht mit USB-A, USB-C, NFC und als Mini-Version Somu, die ungefähr so groß wie ein Fingernagel ist.

Open Source mit Perspektive

Der Open-Source-Ansatz des Projekts hat auch zu einem Austausch in beide Richtungen geführt. Einerseits haben externe Entwickler über Pull-Requests bei GitHub einige Verbesserungen eingereicht, zum Beispiel am NFC-Treiber. Die Firmware wurde andererseits aber auch von anderen Herstellern übernommen.

Für die nahe Zukunft hat SoloKeys Pläne: Die durch den weltweiten Chipmangel verzögerte Auslieferung des Solo 2 steht kurz bevor. Der neue Stick setzt den moderneren Mikrocontroller LPC55S69 von NXP ein, der noch mehr Sicherheit und eine verbesserte NFC-Anbindung verspricht.

Besonders clever: Auch die USB-A-Variante lässt sich dieses Mal in beide Richtungen verdrehsicher einstecken. Zudem hat SoloKeys mit trussed eine neue Firmware am Start, die modular aufgebaut und somit um eigene Anwendungen erweiterbar ist. *(rei@ct.de)* c't

Hersteller, Quellcode: ***ct.de/ycdn***

© Copyright by Heise Medien.

m·net

25 Jahre

Die
BayWa AG
vertraut auf 25 Jahre
Glasfaser-Kompetenz

Weil Aktionäre aus aller Welt zugeschaltet sind

Ein Grund mehr für hochverfügbare Internet-Verbindungen.

Eine reibungslose Jahreshauptversammlung dank:

- symmetrischer Bandbreiten mit 10 Gbit/s
- einer Back-Up Lösung für sehr hohe Ausfallsicherheit

m-net.de/geschaeftskunden

Tobias Fausch
CIO BayWa AG

© Copyright by Heise Medien.

Startrampe

Schrittmotorsteuerung mit RAMPS

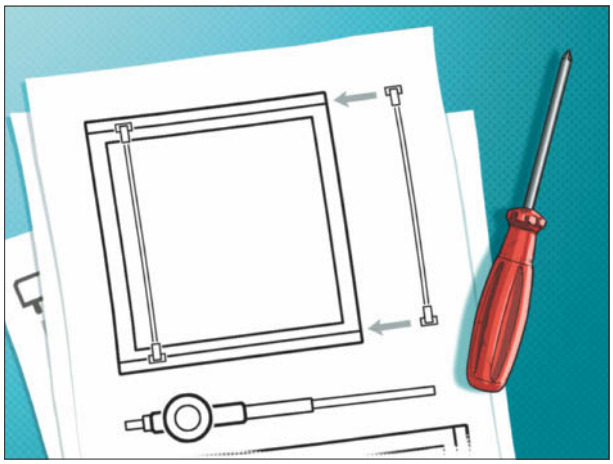


Bild: Albert Hulm

Wer Werkzeuge wie eine Druckdüse oder eine Frässpindel präzise bewegen will, muss dafür größere Ströme für Schrittmotoren exakt regeln. Der Artikel beschreibt, wie RAMPS-Elektronik-Boards das als Open Source flexibel und günstig erledigen können – im Zusammenspiel mit einem Mikrocontroller.

Von Tim Gerber

Mehrere Schrittmotoren eines 3D-Druckers ansteuern, einen Extruder und das Heizbett und vieles mehr. Dazu braucht man nicht unbedingt einen ausgewachsenen Computer: Schon mit einem Arduino und einem RAMPS-Elektronik-Board kann man alles bekommen, was man braucht. Die Abkürzung RAMPS steht für RepRap Arduino Mega Pololu Shield und bezeichnet eine Platine, die direkt auf die Steckerleisten eines Arduino Mega2560 passt und darüber mit den Ein- und Ausgängen des Mikrocontrollers verbunden ist.

Das Board wurde von der RepRap-Community entwickelt, einer Organisation, die einen freien Desktop-3D-Drucker entwickelt. Herzstück der RepRap-Elektronik und diversen davon abgeleiteten Druckermodellen ist ein Arduino-Mikrocontrollerboard vom Typ Mega 2560, also mit einem ATmega2560-Chip von Atmel (heute Microchip). Dieses Arduino-Board bietet die erforderliche Zahl von Ein- und Ausgängen, die unter anderem für die Ansteuerung von bis zu fünf Schrittmotoren und der Heizung zweier Extruder sowie des Druckbettes erforderlich sind.

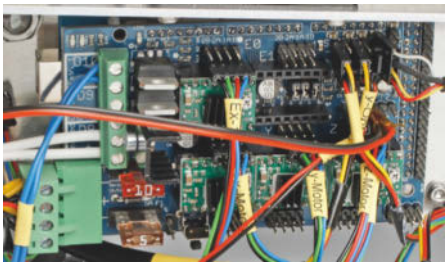


Bild: Jonas Duteloff

Auf dem RAMPS-Board stecken vier Pololu-Shields mit den Schrittmotortreibern; der Platz für einen fünften ist frei.

Das „Pololu“ in der Bezeichnung RAMPS steht für die Firma Pololu Robotics & Electronics, einem Anbieter für Mechanik und Elektronik für Robotik-Antriebe. Dieser bietet kleine Boards mit dem Treiber-Chip A4988 von Allegro Microsystems. RAMPS-Boards können bis zu fünf solcher briefmarkengroßen Treiber-Boards über Pfostensteckerleisten aufnehmen. Diese modulare Bauweise hat den Vorteil, dass bei einem Defekt des Treiberchips etwa durch einen Kurzschluss nicht gleich das ganze RAMPS-Board gewechselt werden oder man darin herumlöten muss. In solch einem Fall kann man einfach das betroffene Treiber-Board austauschen. Die Ersatzteile gibt es jeweils für wenige Euro.

Verschiedene Anbieter verkaufen fertige RAMPS-Boards für rund 20 Euro. Hinzu kommen noch die Pololu-Boards, die etwa 5 bis 10 Euro kosten. Die RAMPS-Boards gibt es in verschiedenen Versionen mit der Nummerierung 1.4 bis 1.7. Sie unterscheiden sich vor allem in ihrer Ausstattung, etwa mit einer Stromversorgung und Steuerung der Heizungen und der Anpassung der Gleichspannungen sowie durch Eingänge für Sensoren etwa als Endschalter und zur Temperaturüberwachung.

Die A4988-Treiber können Ströme bis zu jeweils 2 Ampere für zwei Ankerwicklungen regeln. In 3D-Druckern findet man meist Schrittmotoren mit der Bezeichnung NEMA 17. Diese Kennzeichnung sagt eigentlich nichts über die elektrischen Kenngrößen des Motors aus, sondern bezeichnet sein Flanschmaß, also die Abstände zwischen den Befestigungslöchern in Zehntelzoll.

Typische Motorwerte sind Nennströme von 1,7 Ampere je Wicklung und Schrittweiten von 1,8 Grad. Für eine ganze Umdrehung benötigt der Motor also 200 Schritte. Mithilfe der A4988-Treiber können auch Teilschritte von halben, Viertel-, Achtel- und Sechzehntel-Schritten gesteuert werden. Allerdings ist das Drehmoment dann geringer und es drohen Schrittverluste. Welche Auflösung sich erzielen lässt, hängt auch von der mechanischen Beanspruchung des Antriebs ab. Sie ist bei Fräsen höher als etwa beim 3D-Druck. Die Auflösung lässt sich freilich noch durch mechanische Untersetzung zum Beispiel mit Gewindestangen oder Schneckenantrieb recht stark steigern.

Sämtliche technischen Informationen zu den RAMPS-Boards sind auf den Webseiten des RepRap-Projekts gut dokumentiert. Dort findet man Schaltdiagramme und Boardlayouts sowie Verweise auf die jeweils nutzbare Firmware für den ATmega-Controller. Da auch diese Open Source ist, lässt sie sich gut an eigene Projekte anpassen.

Über den USB-Port des Arduino wird die gesamte Elektronik mit sogenanntem G-Code gesteuert. In eigenen Projekten kann man andere Protokolle verwenden. Es bietet sich jedoch an, auch bei eigenen Projekten zur Bewegung von Objekten in einem dreidimensionalen Koordinatensystem G-Code zu benutzen, zumal man mit ebenso frei verfügbaren 3D-Druckprogrammen ohne Weiteres auch eigene G-Code-Befehle erstellen und ausführen lassen kann. *(tig@ct.de)* c't

Projektseite RAMPS: ***ct.de/ysu1***

© Copyright by Heise Medien.

© Copyright by Heise Medien.

OpenBikeSensor

Abstandsmesser für Radfahrer

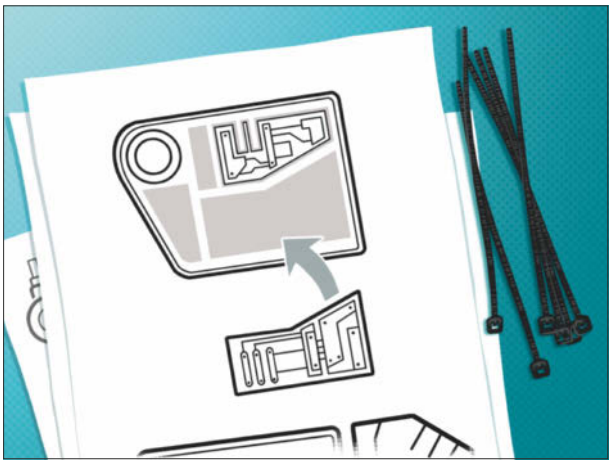


Bild: Albert Hulm

Wenn Autofahrer Radfahrer mit zu geringem Sicherheitsabstand überholen, drohen Unfälle. Mancher setzt sich aus Angst davor gar nicht erst aufs Rad. Der OpenBikeSensor dokumentiert den Abstand, Verkehrsplaner der Kommune könnten mit den gewonnenen Daten gegensteuern. Eine Projektskizze.

Von Lutz Labs

Die Straßenverkehrsordnung schreibt Autofahrern einen Mindestabstand von 1,5 Metern beim Überholen von Radfahrern vor, außerorts sind es sogar 2 Meter. Mit dem OpenBikeSensor lässt sich jeder Überholvorgang mitsamt Abstand an bestimmten GPS-Koordinaten protokollieren. Mit genügend Daten haben Verkehrsplaner einen konkreten Anhalt, potenzielle Unfallschwerpunkte auszumachen und sie vielleicht sogar zu beseitigen.

Das Prinzip in Kurzform: Wird man von einem Auto überholt, zeigt das Lenkerdisplay den Abstand links oder rechts überholender Fahrzeuge an. Zusätzlich speichert der Sensor Abstände und zugehörige GPS-Daten permanent auf der SD-Karte. Drückt man innerhalb von fünf Sekunden die Aufzeichnungstaste, speichert der Sensor zu dem Datensatz noch die Information, dass diese Taste gedrückt wurde; nur solche Datensätze werden dann für die spätere Auswertung aktuell herangezogen.

OpenBikeSensor in der Praxis

Der OpenBikeSensor besteht aus zwei Blöcken, nämlich dem Sensor, der am besten an die Sattelstütze montiert wird, und einer Anzeigeeinheit am Lenker. Das für den Nachbau vorgeschlagene Gehäuse des Sensors ist zwar nicht offiziell wasserdicht, die meisten Nutzer aber haben noch keinen Wassereinbruch feststellen müssen. Lediglich das am Lenker montierte Display sollte bei starkem Regen abgedeckt werden.

Damit der vom Display angezeigte Abstand stimmt, muss man vorab die Lenkerbreite messen und in den Einstellungen hinterlegen. Im Setup definiert man Zonen, in denen keine GPS-Aufzeichnung stattfinden soll; so kann man etwa Privatadressen vor unbefugten Auswertungen verbergen.

Löten und crimpen

Der Sensor liegt aktuell in Version 0.3 vor, alle Beschreibungen sind offen; Firmware und Druckdaten für das Gehäuse sind ebenfalls verfügbar. Fertiggeräte zum Kauf gibt es nicht, gelegentlich finden sich im Projektforum (siehe ct.de/ygh5) Interessenten für eine Sammelbestellung der Bauteile.

Da der Zusammenbau etwas friemelig ist und auch die dazu notwendige Crimpzange nicht in jedem Werkzeugschrank liegt, empfehlen die Aktivisten, mit mehreren Interessenten aus einer Stadt einen Workshop für den Zusammenbau zu organisieren.

Daten für Verkehrsplaner

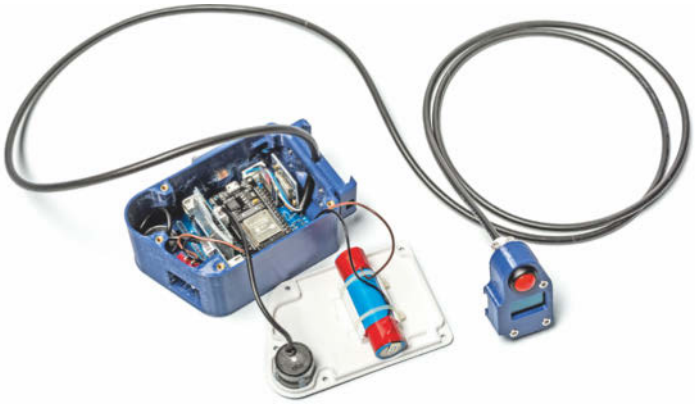
Zur Weiterverarbeitung bucht sich der OpenBikeSensor in ein vorhandenes WLAN ein, enige lokale Gruppen sammeln die Daten. Die Aktivisten bereiten unter anderem für eine datenschutzkonforme Veröffentlichung derzeit eine Vereinsgründung vor. Der Code für eine Visualisierung der Daten aber existiert im Grunde, er wird etwa vom ADFC Darmstadt-Dieburg genutzt.

Für Veränderungen der Verkehrsinfrastruktur ist jedoch nicht der Fahrradclub zuständig, sondern die Städte oder Kommunen – einzelne sollen nach Angaben des ADFC Interesse an dem Projekt zeigen. So hat etwa das Mobilnetzwerk Hannover 25 Sensoren zusammenbauen lassen; im Frühjahr sind dann Mitglieder des örtlichen ADFC damit umhergefahren. Die Daten liegen nun bei der Region vor, die Ergebnisse will das Mobilnetzwerk Ende 2021 veröffentlichen – leider zu spät für diesen Artikel.

Erste Erkenntnisse gab es jedoch bereits: An vielen Stellen werden Radfahrer zu eng überholt. Nichtsdestotrotz: Mit der Dokumentation per OpenBikeSensor haben die Stadtplaner erstmals Daten über durchschnittliche reale Überholabstände an bestimmten Stellen in der Hand.

(ll@ct.de) **ct**

Links zum Artikel: ***ct.de/ygh5***



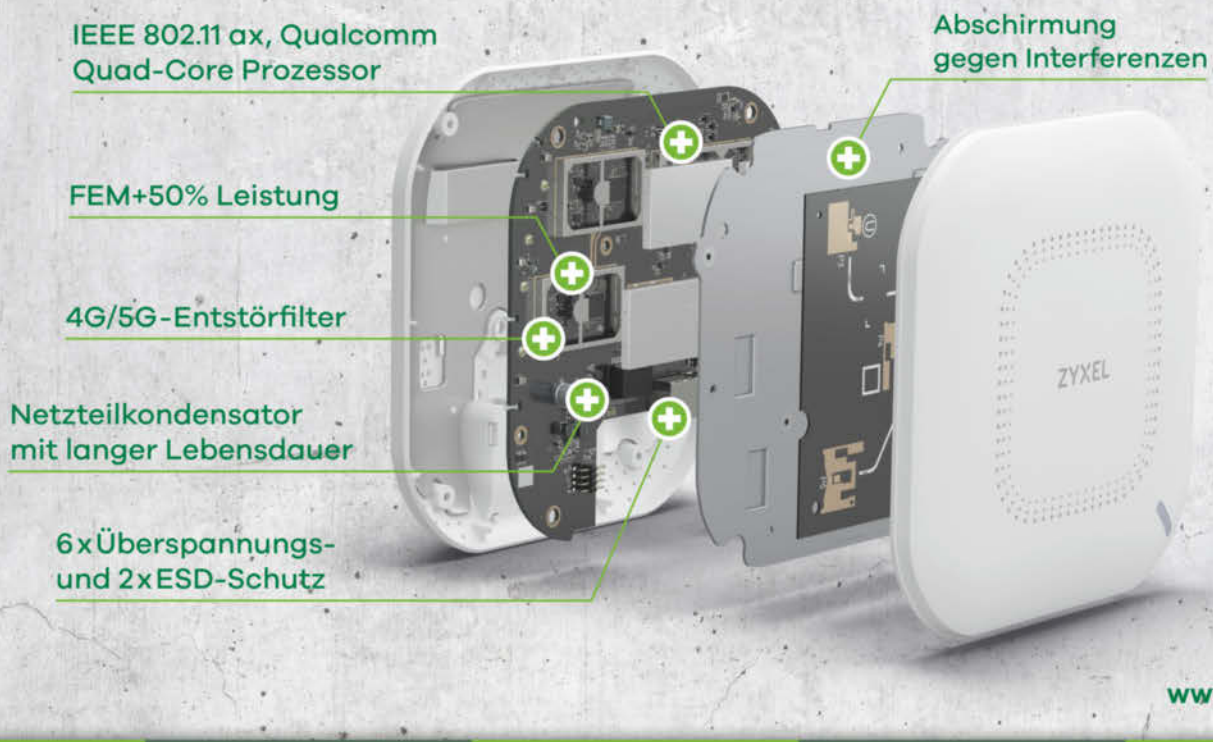
Zum OpenBikeSensor gehört außer dem Sensorgehäuse die Lenkereinheit mit Display und Taste zum Aufzeichnen der GPS-Position. Zur Spannungsversorgung dient ein Akku.

© Copyright by Heise Medien.

ZYXEL NETWORKS

Wifi 6 – Upgrade für Ihr WLAN

Professionelle Accesspoints mit limited Lifetime-Garantie*



www.zyxel.de

NWA110AX

Bestens für Unternehmen, die möglichst kostengünstig auf WiFi 6 aufrüsten wollen.

NWA210AX

Perfekt für Hotels und den Einzelhandel. Mit 6 Funkstrecken sind viele Benutzer gleichzeitig möglich.

WAX510D

Für Unternehmen, die viel Wert auf Leistung und Budget legen. Inkl. Uplink OFDMA und MU-MIMO

WAX610D

Der WAX610D bietet erweiterte Netzwerkkapazität durch einen 2,5 Gbit/s Multi-Gigabit Ethernet-Port.

WAX650S

Ideal für hohe User-Dichte und viele simultane Anwendungen, z.B. das digitale Klassenzimmer in Schulen.

Erweitern Sie jetzt die Kapazität Ihres WLAN

In Unternehmen, in Hotels, für den Einzelhandel und ein smartes Klassenzimmer in den Schulen.

Modell	WLAN (5GHz/2.4GHz)	Optimiert für	LAN	Netzteil inkl.	Management	Lizenz
NWA110AX	2x2/2x2 Wifi 6	Deckenmontage	1 Gbit/s	ja	Standalone/ Nebula	-
NWA210AX	4x4/2x2 Wifi 6	Deckenmontage	2,5 Gbit/s	ja	Standalone/ Nebula	-
WAX510D	2x2/2x2 Wifi 6 Dual Optimized	Wand/Deckenmontage	1 Gbit/s	nein	Standalone/ Nebula/ Hardware Controller	1 Jahr Nebula PRO Pack Lizenz kostenlos inkl.
WAX610D	4x4/2x2 Wifi 6 Dual Optimized	Wand/Deckenmontage	2,5 Gbit/s	nein	Standalone/ Nebula/ Hardware Controller	1 Jahr Nebula PRO Pack Lizenz kostenlos inkl.
WAX650S	4x4/4x4 Wifi 6 Smart Antenna	Wand/Deckenmontage	5 Gbit/s	nein	Standalone / Nebula/ Hardware Controller	1 Jahr Nebula PRO Pack Lizenz kostenlos inkl.

*Die limited Lifetime-Garantie bietet Ihnen zusätzliche Sicherheit, bis zu 5 Jahren nach "End of Life" des Produktes

www.zyxel.de | Tel.: +49 (0)2405-690968 | E-Mail: sales@zyxel.de | Zyxel Networks A/S | Adenauer Straße 20/B2, 52146 Würselen

© Copyright by Heise Medien

Funkfüßler

Hochauflösender Büromonitor Huawei MateView im 3:2-Format

Huaweis 28-Zöller zeigt brillante Farben und ein knackscharfes Bild mit 3840 × 2160 Pixeln. Von Notebooks und Smartphones nimmt er kabellos ein Bild an. Eigentlich.

Von Benjamin Kraft

Schmaler Rahmen, matt-silbriger Look mit viel Metall, ein in den Ständer übergehenden Standfuß mit abgerundeten Ecken – der MateView sieht aus wie ein Apple-Monitor. Ein Mac mini würde neben dem superschlanken Huawei-Display nicht fehl am Platze wirken. Doch auch wegen des ungewöhnlichen Formats bleibt der Blick am eleganten Monitor kleben: Der MateView ist derzeit das einzige Display im Seitenverhältnis 3:2, das in letzter Zeit bei Mobilgeräten wie Microsofts Surface-Serie beliebt geworden ist. Sein 28-Zoll-Display mit einer Pixeldichte von 164 dpi besteht aus 3840 × 2560 Bildpunkten, weshalb Huawei von 4K+-Auflösung spricht.

Das IPS-Panel zeigt satte Farben, die den erweiterten Farbraum DCI-P3 beinahe abdecken, und beherrscht den VESA-Standard DisplayHDR 400. Wir ermittelten eine maximale Helligkeit von 444 cd/m² und einen guten Kontrast von 1184:1. Die Schirmausleuchtung ist schlecht; die Helligkeit fällt zu den Seiten stark ab, die Abweichung von der Bildmitte beträgt 37 Prozent. Das fällt bei hellen Bildinhalten wie einem Schreibprogramm sofort ins Auge. Bildschirmfüllendes Schwarz gelang besser, es fielen nur kleine, winkelförmige Aufheller in den Ecken auf. Dass aus dem Spalt zwischen Rahmen und Panel die Hintergrundbeleuchtung an mehreren Stellen durchscheint, lenkt in dunklen Umgebungen ab.

HDMI-Eingang, Mini-DisplayPort und die USB-C-Buchse, an der das externe Netzteil angeschlossen wird, sitzen rückwärtig im Monitorständer, knapp über dem Fuß; die Kabel stehen also nach hinten ab. Rechts an der schmalen Seite liegen gut erreichbar zwei konventionelle USB-A-Buchsen und der USB-C-Port, der Bild- und USB-Signale zwischen Monitor und Notebook überträgt und bis zu 65 Watt liefert. Schließt man dort Tastatur und Maus an, stört der Kabelschweif die elegante Linie. In unseren Tests erkannten per USB-C angeschlossene Rechner nur USB-2.0-Medien problemlos und USB-3.0-Sticks nur, wenn wir sie nicht ganz einschoben – offenbar bringen die zusätzlichen Kontakte des USB-3.0-Anschlusses den Hub aus dem Tritt. Kam die Verbindung zustande, war sie auf 44 MByte/s beschränkt.

Das Bildmenü bedient man per Touch-Bar, einer kleinen berührungsempfindlichen Leiste unterm Displayrahmen. Durch Wischen wechselt man beispielsweise den Signaleingang, ein Tipp bestätigt, Doppeltippen bedeutet „zurück“. Nach kurzer Umgewöhnung funktioniert das überraschend gut und besser als manches Knöpfchen-Interface.

Drahtlosbild

Eine weitere Besonderheit: Das Display lässt sich auch kabellos ansteuern, wenn die Quelle im selben WLAN funkt. Das klappt etwa bei Notebooks per WiDi (Wireless Display) direkt aus Windows, Android-Mobilgeräte können die eingebaute WiDi-Streaming-Funktion nutzen, um Inhalte zu spiegeln. Tippt man mit einem Huawei-Smartphone ab dem P30 bei aktiviertem WLAN, Bluetooth und NFC kurz auf das Funksymbol im Monitorfuß, wird zusätzlich eine Koppelung mit Desktopmodus angeboten, der sich wie eine erweiterte Oberfläche des Smartphones verhält. Das funktioniert offenbar nicht mit anderen Androiden und iOS bleibt komplett außen vor.

Das Ergebnis der Drahtlosprojektion ist durchwachsen: Ein YouTube-Video konnten wir problemlos mit Sound spiegeln. Scrollen geschah hingegen stets mit merklichem Versatz, und manchmal kam der Bildaufbau nicht hinterher; dann wurde der Inhalt zunächst pixelig angezeigt, bevor sich alles glättete. Und egal, wer als Gegenstelle funkte: Selten kam die Verbindung beim ersten Versuch zustande.

Fazit

Ärgstes Problem des schicken Huawei-Displays ist seine schlechte Ausleuchtung, die nicht zum Preis von 600 Euro passt. Blendet man die aus, hat der MateView mit seiner hohen Bildschärfe, den satten Farben, den modernen Signaleingängen und dem für Vielschreiber vorteilhaften Format einiges zu bieten. Wer den Funkfußfirlefanz nicht braucht, spart beim senderlosen Schwestermodell zwischen 10 und 30 Euro – und einige Nerverei.

(bkr@ct.de) c't

Huawei MateView

3:2-Bürodisplay mit USB-C	
Hersteller, URL	Huawei, huawei.de
Displaydiagonale / Auflösung (Pixeldichte)	28,2" (71,6 cm) / 3840 × 2560 (164 dpi)
Paneltyp / Seitenverhältnis / max. Bildwiederholfrequenz	IPS (mattiert) / 3:2 / 60 Hz
Kontrast minimales / erweitertes Sichtfeld (proz. Abweichung)	1184:1 (25,5 %) / 716:1 (63,7 %)
Anschlüsse / Funk	HDMI 2.0, Mini-DisplayPort 1.2, USB-C (inkl. DisplayPort 1.2 und USB-PD 65 W), 2 × USB 2.0, 3,5-mm-Headset-Buchse, Lautsprecher / NFC, Wi-Fi 5, Bluetooth 5.1
Maße (B × H × T) / Gewicht	60,7 cm × 48,5–59,5 cm × 18,1 cm / 6,2 kg
Preis / Garantie	600 € / 2 Jahre

© Copyright by Heise Medien.

Synology®

100% Backup für 0€ Lizenzkosten?!

Die smarte Backup-Software von Synology kann auch das.

Synology Active Backup for Business

- Unbegrenzt Windows-Clients, virtuelle VMware, Hyper-V Maschinen und Dateiserver sichern
- Die zentrale Management-Konsole überwacht alle Sicherungsaufgaben und Fehlermeldungen
- Globale Deduplizierung für optimale Datensicherungsleistung
- Durch Changed Block Tracking werden Sicherungen inkrementell durchgeführt
- Bare-Metal-Wiederherstelung für PCs und physische Server
- Virtuelle Maschinen ohne Gast-Agent schützen

Keine Lizenzkosten - Den vollen Funktionsumfang gibt es mit jedem Synology NAS

Maximale Performance für große Unternehmen

RackStations der XS+, SA und SA/D- Serie, wie RS4017xs+

Ideales Preis-Leistungs-Verhältnis für mittlere Unternehmen

RackStations der XS-Serie und DiskStations, wie DS3617xs

Kostengünstige Lösung für kleine Teams

DiskStations der Plus-Serie, wie DS920+

www.synology.com / smart. simple. reliable.

Synology kann ohne vorherige Ankündigung jederzeit Änderungen an den technischen Daten und Produktbeschreibungen vornehmen. Copyright © 2020 Synology Inc. Alle Rechte vorbehalten. ® Synology und andereSynology-Produktnamen sind geschützte Marken oder eingetragene Warenzeichen von Synology Inc. Weitere hier genannte Produkte und Firmennamen sind Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer.

© Copyright by Heise Medien.

Beinahe famos

Gaming-Monitor Asus ROG Strix XG43UQ

Der hervorragend ausgestattete 43-Zöller erfüllt theoretisch alle Wünsche von PC- und Konsolenzockern. Doch im Labor schickte uns der Asus XG43UQ auf eine Achterbahn der Gefühle.

Von Benjamin Kraft

Ach, Asus! Selten hat uns ein Gerät dermaßen ein emotionales Wechselbad bereitet. Ein Blick aufs Datenblatt lässt das Tester- und Gamerherz schneller schlagen. Nur mal die Highlights: superhelles 4K-Panel mit HDR 1000, lokal dimmbares Backlight und großer Farbraum; 43 Zoll (ca. 109 cm) Bilddiagonale; 144 Hertz mit variabler Bildwiederholrate; HDMI 2.1 und DisplayPort 1.4. Zum Gamertraum fehlt nur noch, dass das Ding beim Zocken die Lieblingspizza bestellt! Aber wo viel Licht ist – in Spitze fast 1000 cd/m² –, ist bekanntlich auch Schatten. Das trifft hier sogar im wörtlichen Sinne zu. Doch eins nach dem anderen.

Ausstattung

Besonders spannend ist für ein HDR-Display die Fähigkeit, die Hintergrundbeleuchtung zonenweise ausknipsen zu können. Wie viele Zonen es sind, verrät Asus nicht; wir haben nachgezählt und sind auf 16 gekommen (acht vertikale, zwei horizontale). An einen OLED-Schirm wie LGs 48CX9LB [1], der pixelgenau dimmen kann, kommt das Asus-Display damit nicht heran, kann aber anders als Displays mit vollflächiger Hintergrundbeleuchtung partiell echtes Schwarz darstellen. Auch deshalb darf es das Logo des VESA-Standards DisplayHDR 1000 für Hochkontrastinhalte tragen, der neben dimmbaren Zonen einen maximalen Schwarzwert von 0,05 cd/m² vorschreibt.

Außerdem besitzt der Monitor ein von Asus ELMB (Extreme Low Motion Blur) genanntes Blinking Backlight, also eine Hintergrundbeleuchtung, die sich während des Bildwechsels ausschaltet, um lahm schaltende Pixel zu kaschieren und so die subjektive Bildschärfe zu erhöhen. Das ist für ein Spielerdisplay keine Besonderheit – wohl aber, dass sich ELMB mit VRR (variabler Refresh-Rate, bei der die Grafikkarte die Bildwiederholrate des Displays dynamisch vorgibt) kombinieren lässt. Asus nutzt AMDs FreeSync Premium Pro, im Test arbeitete der Nvidia-Modus G-Sync compatible ebenso gut.

VRR bei 4K mit HDR funktioniert an einem der beiden HDMI-2.1-Anschlüsse oder am DisplayPort 1.4, der die Farbkompression DSC (Display Stream Compression) beherrscht. Das Anschlusstrio sitzt hinter einer abnehmbaren Blende an der schicken weißen Gehäuserückseite. Mutige Seelen können den 15-Kilo-Monitor mittels der 10×10-Schraublöcher an einer VESA-kompatiblen Wandhalterung aufhängen. Am rechten Rahmen sind zwei HDMI-2.0b-Ports sowie die beiden USB-A-Ports (5 Gbit/s) mit ihrem Upstream-Port, der Line-In-Buchse und dem Kopfhöreranschluss eingelassen. Die Stereolautsprecher klingen gut, sie brauchen beim Spielen nicht zwangsweise durch externe Speaker ergänzt werden.

Spannend: Nicht nur die Bildwiederholrate passt sich dynamisch an, sondern auch der Overdrive. VA-Panels wie das im ROG Strix XG43UQ zeigen im Ausgangszustand Schwarz, was man im Fachjargon „normally black“ nennt, und schalten von dunkel nach hell langsamer als umgekehrt. Schalten die Pixel aber zu langsam für die aktuelle Bildwiederholfrequenz, wird die Zielhelligkeit zu spät erreicht, meist erst mitten im Frame. Bewegt sich die Spielfigur also aus einer düsteren Höhle ins Tageslicht, zieht der dunkle Höhleneingang Schlieren. Um den Helligkeitswechsel zu beschleunigen, also den Flüssigkristall schneller auszurichten, legt die Monitorelektronik gezielt mehr Spannung an die Zelle eines Pixels als für die Zielhelligkeit benötigt.

Dies muss jedoch wohldosiert geschehen: Übertreibt es der Overdrive, schießt das Pixel weit über die Zielhelligkeit hinaus, leuchtet zunächst zu hell und braucht dann lange, um die gewünschte Helligkeit zu erreichen – das Pixel leuchtet nach. Das äußert sich als heller Saum an bewegten Objektkanten. Für niedrigere Bildwiederholfrequenzen brauchen die Pixel aber weniger Zusatzantrieb als für hohe (sie haben ja mehr Zeit zum Drehen), weshalb der dynamische Overdrive in Abhängigkeit von der anliegenden variablen Bildwiederholrate seine Intensität verändert.

Dem XG43UQ liegt eine optionale RGB-LED-Leuchte für die Gehäuserückseite bei. Entweder gibt sie ein im Displaymenü ausgewähltes Lichtspiel wieder oder sie pulsiert, blinkt oder leuchtet über Asus' AuraSync-Schnittstelle synchron mit anderen kompatiblen Geräten wie Mäusen, Tastaturen oder Mainboards.

Menü mit Kreuzwirkungen

Das gut aufgebaute und größtenteils intuitive Bildmenü hält auch einblendbare Gamer-Goodies wie ein Fadenkreuz oder einen fps-Counter sowie den sogenannten Shadow Boost bereit, der dunkle Bildbereiche aufhellt. Nervig allerdings: Schaltet man eine Option wie FreeSync an, schließt sich anschließend das Menü. Wer also nur mal herumexperimentieren möchte, muss sich anschließend erneut durch den Menübaum hangeln.

Die Steuerung per Shortcut-Buttons und Fünfwege-Joystick im Monitorrücken ist hakelig. Viel besser klappt es mit der beigelegten IR-Fernbedienung, bei deren Verwendung auch das Monitormenü größer angezeigt wird – logisch, denn bei einer Fernbedienung erwartet man auch einen größeren Abstand zum Schirm.

Manche Einstellmöglichkeiten schließen sich gegenseitig aus. Beispielsweise darf die Hintergrundbeleuchtung entweder blinken oder lokal dimmen, aber nicht beides. Solange FreeSync/G-Sync aktiv

© Copyright by Heise Medien.

ist, steht weder die Darstellung zweier Bildquellen gleichzeitig via Picture-by-Picture (PbP) noch der Bild-im-Bild-Modus Picture-in-Picture (PiP) zur Verfügung. Local Dimming funktioniert nur, wenn das angeschlossene System ein HDR-Signal zuliefert – schade, denn auch ohne Hochkontrastinhalte macht ein Tiefschwarz viel her.

Farbstark, kontrastreich

VA-typisch erzielt das Panel im normalen Desktopmodus einen hohen Kontrast von 2085:1, die maximale Normalhelligkeit lag bei 843 cd/m², bei HDR-Inhalten erreichte sie kurzzeitig 1000 cd/m². Im ab Werk eingestellten Racing-Modus zeigte das Display satte Farben und deckte den P3-Farbraum größtenteils ab; nur beim Grün lag es leicht daneben und übertrieb es beim Rot ein wenig. Dabei war es nur wenig blickwinkelempfindlich, sodass sich Farben auch bei seitlicher Draufsicht wenig veränderten; Farbverläufe gibt das 10-Bit-Display streifenfrei wieder.

Im sRGB-Preset deckt das Panel den Farbraum punktgenau ab, es reagierte aber empfindlicher auf den Einblickwinkel: Farben verblassen bei seitlicher Draufsicht schneller. Die anderen Farb-Presets verbiegen die Gammakurve teils so stark, dass Farbstufen fehlen. Die Bildschirmausleuchtung gelang unserem Testmuster nur ungleichmäßig. Die Helligkeit fiel zu den Seiten stark ab, die Abweichung von der Bildmitte betrug bis zu 32 Prozent, was in hellen Spielszenen stört.

Bedingt spieltauglich

Vor dem Test aktualisierten wir die Monitor-Firmware auf die aktuelle Version 028, die Probleme mit der HDR-Darstellung beheben soll. Trotzdem stolperten wir über ein merkwürdiges Phänomen, das uns zunächst im Spiel Horizon: Zero Dawn auffiel. War bei HDR-Wiedergabe das dynamische Dimmen für die Hintergrundbeleuchtung aktiviert, kam die Monitorelektronik mit Helligkeitswechseln zwischen Weiß und Hellgrau durcheinander. Trug Protagonistin Aloy den zyklisch aufleuchtenden Schildanzug aus dem letzten Kapitel des Spiels, umgab dessen Lichtschimmer eine dunkle Aura, wenn Aloy vor (hell-)grauem Hintergrund stand, etwa im Regen oder vor einem der vielen Felsen der bergigen Spiellandschaft. Auch Glanzlichter von Sonnenreflexionen auf einem Fluss bekamen einen breiten dunklen Rand. Darüber hinaus fiel auf, dass die automatische Helligkeitsregelung des Backlights sehr lahm reagiert, etwa beim Wechsel der Kategorien des Charakterinventars.

Das VA-Panel scheint per se eher von der schnellen Sorte zu sein, denn der Weiß-Schwarz-Wechsel geschieht mit der ab Werk eingestellten Overdrive-Stufe 3 in nur 5 Millisekunden. Weil Asus die weitere Overdrive-Regelung aber vermasselt hat – der Overdrive scheint in höheren Stufen dort, wo er benötigt würde, so gut wie nicht zu greifen –, bleiben die 144 Hertz ein leeres Versprechen. Die dafür benötigte mittlere Schaltzeit von 7 Millisekunden erreicht das Panel selbst bei Overdrive-Level 5 nicht zuverlässig, Wechsel von dunklen zu helleren Tönen dauern teilweise bis zu 31 Millisekunden. Auch in umgekehrter Richtung gelingt der Bildwechsel nicht wirklich flink: Weiß zu Mittel- oder Dunkelgrau dauert mindestens 12 Millisekunden. Bei HDR-Wiedergabe verlängern sich alle Schaltvorgänge nochmal um rund 3 Millisekunden.

Die höchste Overdrive-Stufe 5 reicht mit etwas gutem Willen für circa 110 Hertz – wäre da nicht das nächste Phänomen: Zumindest in der aktuellen Firmware funktioniert der adaptive Overdrive genau verkehrt herum: Er dreht die Überspannung bei 60 fps viel zu weit hoch. Die daraus resultierenden Überschwinger führen zu Fehlfarben in Texturen und hellen glitzernden Säumen an bewegten Objektkanten. Diese Symptome verschwinden erst ab circa 80 Hertz. Gamer brauchen also Hardware, die die Framerate zuverlässig über dieser Marke hält, was gerade Konsolenspieler mit 4K-Ambitionen vor Probleme stellen dürfte. Und wollen sie Schlieren bei hohen Frameraten vermeiden, müssen sie die Framerate bei maximal 120 fps deckeln.

Das Blinking Backlight ELMB hilft gegen die Bewegungsunschärfe, die durch den erratischen Overdrive entsteht, kann sie aber nicht komplett wettmachen. Doch wie erwähnt, lässt sich ELMB nicht mit dem dimmenden Backlight, also der zonenweisen Ansteuerung kombinieren, und empfindliche Spieler sehen bei schnellen Augenbewegungen in sehr hellen Bereichen einen rotlastigen Regenbogeneffekt. FreeSync (und G-Sync) lässt helle Bildbereiche zudem flackern, wenn sie länger unverändert bleiben, beispielsweise der Himmel in einem Open-World-Adventure.

Fazit

Technisch ist der Asus ROG Strix XG43UQ auf der Höhe der Zeit. Einzig mehr dimmbare Backlight-Zonen wären wünschenswert. In Spielen macht der Monitor durchaus Spaß, aber nur in einem begrenzten fps-Bereich. Die Marotten mit dem falsch dosierten Overdrive und der schwarzen Aura um Glanzlichter im HDR-Modus mit aktivem Backlight-Dimming sind eines 1500-Euro-Displays unwürdig. Bis Asus sie dem Monitor ausgetrieben hat, ist er speziell für Konsoleros und Gamer ohne High-End-Grafikhardware schwer zu empfehlen. Als großer Monitor ist er technisch (und preislich) überdimensioniert.

Zudem gibt es starke Konkurrenz: LGs 48CX-Modelle beispielsweise sind zwar größer, erreichen nicht die gleiche maximale (HDR-)Helligkeit und eignen sich mangels DisplayPort nicht gleichermaßen als Monitorersatz, kosten aber inzwischen bis zu 400 Euro weniger als der ROG-Monitor. Auch sie bieten VRR, HDMI 2.1 und 120 Hertz und schalten obendrein deutlich schneller, zeigen also auch in der Bewegung ein knackscharfes, dank OLEDs extrem kontrastreiches Bild. *(bkr@ct.de)* c't

Literatur

[1] Benjamin Kraft, Großbildjäger, Fernseher und Großformat-Displays für Spieler, c't 22/2020, S. 100

Asus ROG Strix XG43UQ

4K-Gaming-Monitor mit 43" und Local Dimming	
Hersteller, URL	Asus, asus.de
Displaydiagonale / Auflösung (Pixeldichte)	43" (109,2 cm) / 3840 × 2160 (102,5 dpi)
Paneltyp / Seitenverhältnis / max. Bildwiederholfrequenz	IPS (mattiert, Local Dimming) / 16:9 / 144 Hz
Bildpresets	Scenery, Racing, Cinema, RTS/RPG, FPS, sRGB, MOBA, User
Farbtemperatur / Gamma	Cool, Normal, Warm / 1.8, 2.2, 2.5
Anschlüsse	2 × HDMI 2.0b, 2 × HDMI 2.1, 1 × DisplayPort 1.4 (DSC), USB-Hub (2 Ports), Mini-USB (für Aura-Sync-Leuchte), Kopfhörerbuchse
Besonderheiten	VESA DisplayHDR 1000, FreeSync Premium Pro (VRR inkl. HDR und variabler Overdrive), Lautsprecher (2 × 10 Watt), ELMB (Blinking Backlight), PiP, PbP
Lieferumfang	Kabel: HDMI, DisplayPort, USB, Netz; externes Netzteil; AuraSync-Leuchte, IR-Fernbedienung, Kurzanleitung
Maße (B × H × T) / Gewicht	97,6 cm × 63 cm × 30,1 cm / 15,3 kg
Leistungsaufn. Soft-off / Standby / Betrieb[1] / max. Hell. (HDR)	1,1 W / 1,4 W / 46,66 W / 135,06 (167) W
Leuchtdichteregelbereich	93 … 843 cd/m²
Kontrast min. / erw. Sichtfeld (proz. Abweichung)	2085:1 (71,4 %) / 1028:1 (119 %)
Preis / Garantie	1500 € / 24 Monate

[1] bei 120 cd/m², Standard-Windows-Hintergrundbild

© Copyright by Heise Medien.

Back to the roots

Android-Smartphone Gigaset GS5 mit Wechselakku im Test

Es gibt sie also doch noch, die Smartphones mit abnehmbarer Rückseite, wechselbarem Akku, Speichererweiterung und Kopfhörerbuchse. Bei Speicher und Funktechnik hätte das GS5 aber etwas Moderne vertragen können.

Von Steffen Herget

Wer das Gigaset GS5 zum ersten Mal aus dem Karton nimmt und begutachtet, kommt sich vor wie auf einer Reise in die Vergangenheit: Smartphone und wechselbarer Akku liegen getrennt in der Kiste. Das haben wir bei neuen Smartphones ewig nicht mehr gesehen. Das GS5 sieht insgesamt aber nicht aus wie ein Modell aus der Techniksteinzeit, im Gegenteil. Klare Formen, glänzende Oberflächen, großes Display, Fingerabdrucksensor, Doppelkamera, alles dran. Dass Gigaset als derzeit einziger Smartphonehersteller eine Fertigungsanlage in Deutschland betreibt, sieht man der Verarbeitung weder positiv noch negativ an. Alles passt, das GS5 wirkt auch durch die abnehmbare Rückschale – mit „Made in Germany"-Schriftzug und Glasoberfläche – wie aus einem Guss. Der Schriftzug ist jedoch vor allem Marketing: Die Bauteile des Smartphones stammen ebenso zum Großteil aus asiatischen Fabriken wie bei der Konkurrenz. Im Werk in Bocholt werden sie lediglich zusammengesetzt. Löblich: Beim Karton verzichtet Gigaset auf Kunststoff und verwendet ausschließlich Papier und Pappe für die Verpackung.

Noch drei weitere Ausstattungsmerkmale, die man „von früher" kennt, hat das GS5 im Gepäck: Klinkenbuchse unten links, klitzekleine LED für Benachrichtigungen in der rechten oberen Ecke zwischen Bildschirm und Rahmen und UKW-Radio. Dieser gewisse Retro-Touch macht bei der weiteren Ausstattung zum Glück Feierabend, mit einer Ausnahme: 4 GByte RAM, das ist für ein aktuelles Android-Smartphone sehr dürftig. 128 GByte interne Kapazität reichen dann wieder für alle locker aus, die nicht viel Fotos, Videos oder Musik in der Hosentasche herumtragen müssen, auch für mehr als zwei Jahre. Zudem kann das Gigaset-Smartphone eine Speicherkarte aufnehmen – zusätzlich zu zwei Nano-SIM-Karten. Die funken maximal im LTE-Netz, 5G bleibt außen vor. Das 6,3-Zoll-Display ist nichts Besonderes, mit knapp 360 cd/m² meistens hell genug und insgesamt schön anzusehen, ohne zu glänzen.

Der MediaTek-Prozessor, der das GS5 antreibt, ist nicht besonders schnell unterwegs. Die Benchmark-Ergebnisse fielen im Test unterdurchschnittlich aus, die Performance im Alltag ist eher bedächtig als rasant. Ungeduldigen dürfte bei den in unschöner Regelmäßigkeit auftretenden kleinen Haklern und Ladepausen der Puls in ungesunde Bereiche steigen. Auf echte Probleme bei der Benutzung sind wir beim GS5 allerdings nicht gestoßen, es geht eben schlicht etwas gemütlich zu. Daran hat auch der kleine Arbeitsspeicher seinen Anteil.

Akku schnell wechseln oder lange laden

Mit einer Kapazität von 4500 mAh ist der Akku des GS5 auf dem Papier ausreichend kräftig. Den Eindruck bestätigte das Smartphone in unseren Laufzeittests zumindest dann, wenn der Prozessor nicht zu viel Last vertragen musste. Im Spieletest und vor allem beim nur ruckelig laufenden 4K-Video musste das GS5 ziemlich schnell die Segel streichen. Als Alltagsbegleiter muss das GS5 jede zweite Nacht am Netzteil andocken, bei viel Daddeln auch früher. Die Älteren werden sich an einen Trick erinnern, der mit den allermeisten anderen Smartphones heute nicht mehr funktioniert: Für die Extraportion Laufzeit gibt es die Möglichkeit, einen zweiten Akku in die Tasche zu packen und im Handumdrehen zu wechseln. Gigaset bietet den passenden Wechselakku für 25 Euro an.

Beim Laden verlangt das GS5 Geduld. Ein Netzteil liegt nicht im Karton, mit zwei Standardmodellen, die 20 Watt leisten können, lag die Ladeleistung im Test bei mickrigen 5 Watt. Damit dauert das Laden ewig. Selbst mit einem 60-Watt-Ladegerät erreichte das GS5 nur eine Leistungsaufnahme von knapp 12 Watt und musste fast drei Stunden am Kabel hängen. Selten in der Preisklasse: Qi-Laden geht auch, laut Hersteller mit maximal 15 Watt. Von 0 auf 100 dauerte es im Test auch kabellos rund drei Stunden. Voreingestellt ist eine Obergrenze von 90 Prozent, um den Akku zu schonen. Die lässt sich auch abschalten oder sogar bis auf 70 Prozent heruntersetzen. Wer es bei 90 Prozent belässt, spart sich bei einem kompletten Ladevorgang etwa eine halbe Stunde Zeit.

Statt drei oder gar vier Kameras auf die Rückseite zu packen, gibt sich Gigaset beim GS5 mit zweien zufrieden. Die Ultraweitwinkelkamera hätte man allerdings auch gleich weglassen können, deren Bilder zeigen zwar einen großen Bildausschnitt, aber kaum Details, verfälschte Farben und unscharfe Konturen. Die Hauptkamera ist bei guten Lichtverhältnissen brauchbar, liefert naturgetreue Farben und korrekte Belichtung. Unterhalb von etwa 20 Lux wurde das Bildrauschen im Testlabor aber zum ernsten Problem. Videos sind mit maximal QHD-Auflösung von 2560×1440 Pixel möglich, die Bild- und Tonqualität reicht nicht an gute Videosmartphone heran. Positiv überrascht hat uns die Frontkamera, die mehr

© Copyright by Heise Medien.

als ordentliche Selfies schießt und die Person vor der Linse auch bei Videocalls ins rechte Licht setzt.

Updateversprechen beeindruckt nicht

Wie schon der Vorgänger wird auch das GS5 mit weitgehend nacktem, unveränderten Android ausgeliefert. Ungeliebte Bloatware von Drittanbietern, die bei so manchem Hersteller den Speicher verstopft, gibt es nicht. Gigaset verspricht, das GS5 drei Jahre lang mit Sicherheitsupdates zu versorgen. Die Zusage ist einerseits lobenswert, andere halten sich damit generell vorsichtig zurück. Der Zeitraum kann aber im Jahr 2021 nicht mehr beeindrucken. Hersteller wie Fairphone, Samsung oder sogar Xiaomi für einige Modelle stellen längeren Support verbindlich in Aussicht. Das GS5 wird mit Android 11 geliefert, das Upgrade auf die aktuelle Version 12 des Google-Betriebssystems hat der Hersteller bereits angekündigt. Wie es darüber hinaus mit großen Android-Updates weitergeht, verrät Gigaset bisher nicht.

Fazit

300 Euro sind nicht zu viel Geld für ein Smartphone, das gekonnt die Brücke zwischen Vergangenheit und Moderne schlägt. Bei Performance und Kamera haben andere Kameras in dieser Preisklasse, etwa das OnePlus Nord CE (Test in c't 16/2021, S. 108) oder das Xiaomi Poco X3 Pro (Test in c't 14/2021, S. 62), die Nase deutlich vorn. Das GS5 punktet mit Wechselakku, vielen kleinen Komfortmerkmalen wie Benachrichtigungs-LED und Kopfhörerbuchse und lokaler Fertigung. *(sht@ct.de)* c't

Gigaset GS5

Android-Smartphone	
Hersteller, URL	Gigaset, gigaset.de
Betriebssystem / Patchlevel	Android 11 / September 2021
Android-Upgrades / Sicherheitspatches lt. Hersteller bis min.	Android 12 / Oktober 2024
Ausstattung	
Prozessor / Kerne × Takt / GPU	MediaTek Helio G85 / 2 × 2 GHz, 6 × 1,8 GHz / Mali-G52 MP2
Arbeitsspeicher / Flash-Speicher (frei) / Wechselspeicher	4 GByte / 128 GByte (110 GByte) / ✓ (MicroSD)
LTE / 5G / SAR-Wert	✓ / – / 0,29 W/kg
Bluetooth / NFC / Kompass / Standortbestimmung	5.0 / ✓ / ✓ / GPS, Glonass, Beidou, Galileo
SIM / Dual / eSIM	Nano-SIM / ✓ / –
Fingerabdrucksensor / Kopfhöreranschluss/ USB-Anschluss / OTG	✓ (Rückseite) / ✓ / USB-C 2.0 / ✓
Akku / drahtlos ladbar / wechselbar	4500 mAh / ✓ / ✓
Abmessungen (H × B × T) / Gewicht / Schutzart	15,8 cm × 7,5 cm × 1 cm / 212 g / –
Kameras	
Hauptkamera Auflösung / Blende / OIS	48 MP (8000 × 6000) / ƒ/1,8 / –
Ultraweitwinkel Auflösung / Blende / OIS	8 MP (3264 × 2448) / ƒ/2,2 / –
Frontkamera Auflösung / Blende / OIS	15,9 MP (4608 × 3456) / ƒ/2 / –
Display	
Diagonale / Technik	6,3 Zoll / LCD
Auflösung (Pixeldichte) / Helligkeitsregelbereich	2340 × 1080 Pixel (410 dpi) / 10,5 ... 357
Benchmarks, Lauf- und Ladezeiten	
Ladezeit 50 % / 100 %	1,1 h / 2,8 h
Laufzeiten lokales Video[2]/ 4K-Video / 3D-Spiel / Stream	14 h / 5,5 h / 10,7 h / 14,2 h
Geekbench V4 Single, Multi / V5 Single, Multi	1718, 5517 / 349, 1295
3DMark Wild Life / Wild Life Extreme	713 / 181
GFXBench Car Chase / Manhattan 3.0 / Manhattan 3.1 (je On-, Offscreen)	8,7 fps, 9,6 fps / 22 fps, 25 fps / 14 fps, 16 fps
Preis	299 €

[1] Herstellerangabe [2] gemessen bei 200 cd/m² ✓ vorhanden – nicht vorhanden

Generell portofreie Lieferung für Heise Medien- oder Maker Media Zeitschriften-Abonnenten oder ab einem Einkaufswert von 20 €. Nur solange der Vorrat reicht. Preisänderungen vorbehalten.

heise Shop

© Copyright by Heise Medien.

Leisetreter

ANC-Bluetooth-Kopfhörer Bose QuietComfort 45

Während viele Hersteller ihre ANC-Kopfhörer mit Funktionen überfrachten, reduziert Bose die neuen QuietComfort 45 aufs Wesentliche. In den Test-Szenarien gefiel vor allem die Geräuschunterdrückung.

Von Robin Brand

Mut zum Verzicht hat Bose bei den Bluetooth-Kopfhörern QC 45 bewiesen: Das macht sie außerordentlich intuitiv bedienbar. Bose nutzt ein robustes Kunststoffgehäuse mit in den Ohrmuscheln integrierten Tasten. Anders als ein Großteil der Konkurrenz verzichtet Bose auf Touchflächen. Der Schieberegler auf der rechten Seite schaltet die Kopfhörer ein und versetzt sie in den Pairingmodus, ebenfalls auf der rechten Seite befinden drei Tasten für die Steuerung der Musik und von Anrufen. Mit einer Taste auf der linken Muschel wechselt man zwischen aktiver Geräuschunterdrückung (Active Noise Cancelling) und einem Modus, der Umgebungsgeräusche in die Muschel einleitet. Für den Transport lassen sich die Hörer flachdrehen und einklappen, eine Tragetasche liegt bei.

Unter den Ohrmuscheln des Bose QC 45 geht es luftiger zu als unter jenen des Sony WH1000-XM4, unserem Referenz-ANC-Hörer. Das liegt an der größeren Auflagefläche der 35 Euro teuren austauschbaren Ohrpolster (40 × 63 Millimeter vs. 38 × 61 Millimeter) und daran, dass die Schallwandler des QC45 tiefer ins Gehäuse gezogen sind – vor allem nach längerem Tragen macht sich beides positiv bemerkbar.

Bose stellt für den QC 45 auch eine App bereit. Die kann man sich aber sparen. Eine Trageerkennung, die sich deaktivieren ließe, hat der Kopfhörer gar nicht erst, genauso wenig lässt sich der Sound anpassen. Einzig, nach wie viel Nutzungszeit sich das Gerät automatisch abschalten soll, lässt sich nicht am Kopfhörer selbst regeln.

Das macht die Nutzung denkbar einfach: Ohne Einmessen gehts direkt los. Man muss sich lediglich entscheiden, ob man die Umgebungsgeräusche aktiv unterdrücken oder ans Ohr lassen möchte – eine der beiden elektronischen Klanganpassungen ist stets aktiv. Der Akku reicht für gut 20 Stunden und ist nach zweieinhalb Stunden wieder aufgeladen.

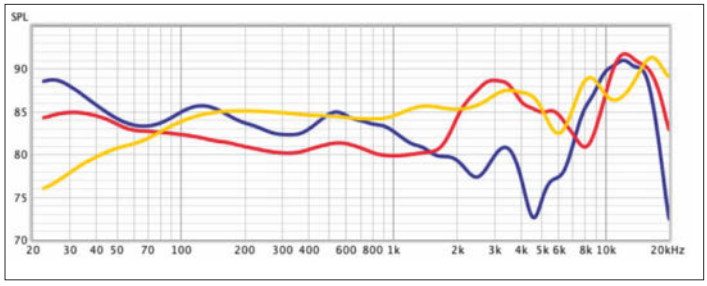
Klangtechnisch hat sich der QC 45 etwas entfernt vom typischen Sound früherer Bose-Kopfhörer und -Bluetooth-Lautsprecher – im positiven Sinne. Anstatt zugedickt spielt der QC 45 die Bässe zwar kräftig und betont, hält sie aber so unter Kontrolle, dass noch Raum für andere Tonlagen bleibt. Im direkten Vergleich zur Sony-Referenz legt er eine schwächere Betonung auf den Bassbereich. Die Mitten senkt der QC 45 leicht ab, die Höhen spielt er präsent.

Umgebungsgeräusche dimmt der QC 45 im ANC-Modus sehr wirkungsvoll – auf ein ähnliches Level wie das Sony-Modell. Typische Bürogeräusche sind in Kombination von ANC und leiser Musik kaum mehr wahrnehmbar – allerdings erzeugten die Bose-Hörer ein stärkeres Druckgefühl auf den Ohren, und sie rauschten wahrnehmbar. Anders als beim Sony oder auch beim Schwestermodell Bose 700 kann man die Intensität der Geräuschunterdrückung nicht anpassen, ebenso wenig die im Aware-Modus. Dieser verstärkt Umgebungsgeräusche und die eigene Stimme, um die Dämpfung der Polster auszugleichen. Bei Telefonaten hätten wir uns aber mehr Transparenz gewünscht.

Die eigene Stimme überträgt das Mikro des Kopfhörers für Zuhörer gut verständlich, aber etwas dünn. Während man spricht, liegt der Fokus klar auf der eigenen Stimme, sodass Hintergrundgeräusche gut gefiltert werden. Einen Flaschenhals für die Tonqualität bildet wie so oft das Bluetooth-Handsfree-Protokoll, das die Mikrofonspur stark komprimiert. Durch Multilink-Bluetooth lassen sich die QC 45 mit zwei Geräten gleichzeitig verbinden. Ist der Kopfhörer per Kabel verbunden, lässt sich das Mikro nicht nutzen.

Fazit

Wer einen Kopfhörer sucht, den man detailliert an die eigenen Vorlieben anpassen kann, ist beim QC 45 an der falschen Adresse. Einen Equalizer stellt Bose in der App genauso wenig bereit wie Feintuning fürs ANC. Wer die Kopfhörer dagegen einfach nur aufsetzen und sich nicht weiter darum kümmern möchte, macht mit den Bose-Hörern alles richtig. Sie tragen sich auch nach längerer Nutzung noch gemütlich, der kontrolliert-bassbetonte Klang gefällt, das ANC überzeugt. *(rbr@ct.de)* c't



Der Bose QC 45 (rote Kurve) betont den Bass weniger als der Sony WH-1000XM4 (blau), im Vergleich der recht neutrale Sennheiser.

Bose QuietComfort 45

Bluetooth-Kopfhörer mit ANC	
Hersteller, URL	Bose, https://bose.de
Anbindung	Bluetooth 5.1, Audiokabel (2,5 mm auf 3,5 mm), 150 cm lang
Ladeanschluss, Laufzeit	USB-C, ca. 20 Stunden
Gewicht	237 g
Preis	349 €

© Copyright by Heise Medien.

Klangdose

Die offenen Over-Ear-Kopfhörer HE400se von Hifiman könnten ein günstiger Einstieg in die Welt der magnetostatischen Kopfhörer sein. In der Hörsession wirkten sie aber eher billig als preiswert.

Magnetostatische Kopfhörer, bei denen zur Schallerzeugung eine hauchfeine von Leiterbahnen durchzogene Membran zwischen zwei Permanentmagneten schwingt, findet man eigentlich nur in höheren Preisklassen. Der Hifiman HE400se wechselt jedoch für knapp 170 Euro den Besitzer und ist damit vergleichsweise günstig.

Dass der Hersteller in dieser Preisklasse Kompromisse eingehen muss, merkt man direkt nach dem Auspacken: Das zum Glück auswechselbare Kabel wirkt sehr billig und derart fragil, dass man Angst haben muss, es durch bloßes Anfassen kaputt zu machen. Die restliche Verarbeitung geht in Ordnung, wirkt aber nicht hochwertig.

Dank der gut gepolsterten Ohrschalen und Bügel sitzt der Kopfhörer selbst nach längerer Zeit noch bequem auf dem Kopf – auch bei Brillenträgern. Das Gewicht von fast 400 Gramm fiel uns beim Tragen nicht negativ auf.

Offene Over-Ear-Kopfhörer versprechen der Bauweise entsprechend einen luftigen und offenen Klang. Leider ist das beim HE400se nicht der Fall. Das Stereobild ist unausgeglichen und das Panorama vergleichsweise schmal. Der linke Kanal von unserem Testmodell erklang einen Tick lauter als der rechte. Außerdem schafft der Kopfhörer es nicht, feine Details von etwa Akustik-Instrumenten herauszuschälen. Demzufolge klingt beispielsweise eine Unplugged-Session von Eric Clapton eingeengt und leblos.

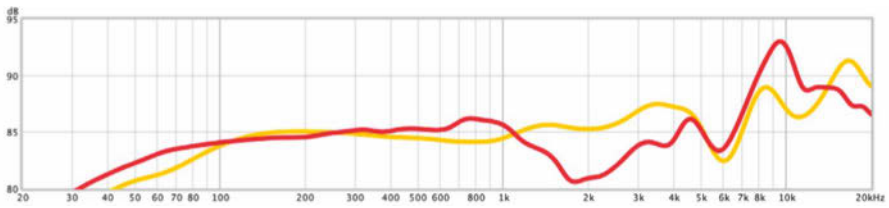
Zu diesem Höreindruck tragen auch die dünnen Mitten und das fehlende Volumen von Stimmen bei. Außerdem geht dem Bass unterhalb von 70 Hertz die Puste aus, Impulse klingen schlapp, als ob sie ein Kompressor dämpfen würde. Das fällt besonders auf, wenn man den Kopfhörer an Notebooks und mobilen Zuspielern anschließt, aber verschwindet auch nicht an leistungsfähigen Kopfhörerverstärkern wie dem RME ADI-2 Pro. Der Wirkungsgrad ist vergleichsweise niedrig, sodass der HE400se an mobilen Zuspielern zu leise ist und noch weniger Spaß aufkommt.

In dieser Preisklasse gefällt uns klanglich beispielsweise der Sennheiser HD560S mit seiner offenen dynamischen Bauweise besser. Wer unbedingt einen gut klingenden magnetostatischen Kopfhörer haben will, muss tiefer in die Tasche greifen. Überzeugt haben uns beispielsweise der Sundara (350 Euro) und der Ananda (1000 Euro) von Hifiman (Test siehe c't 1/2020, S. 86). Beide Kopfhörer punkten mit einem äußerst detaillierten und luftigen Klang. Die teurere Variante klingt noch einen Tick offener und schafft es, Instrumente in komplexen Arrangements noch effektiver voneinander zu trennen. Magnetostat hin oder her: 170 Euro sind für den HE400se zu viel.

(des@ct.de)

Hifiman HE400se

Offener Over-Ear-Kopfhörer	
Hersteller, URL	Hifiman, hifiman.com
Anschluss	3,5- und 6,5-mm-Stereo-Klinke (25 Ω)
Gewicht	390 g
Preis	170 €



Im Vergleich zum Sennheiser HD600 (gelb) weist der HE400se (rot) eine Absenkung um 2 Kilohertz auf. Dadurch treten Stimmen hörbar in den Hintergrund.

MIT Technology Review
Das Magazin für Innovation von Heise

Die Welt verstehen, wie sie morgen sein wird.

2 Ausgaben inklusive Prämie nach Wahl:

mit-tr.de/testen

leserservice@heise.de
+49 541/80 009 120
mit-tr.de/testen

© Copyright by Heise Medien.

Hörspiellauscher

Kopfhörer für Kinder im Test

Mit dem Kekzhörer lauscht der Nachwuchs ganz in Ruhe Musik und Hörspielen. Zum Abspielen benötigt der Kopfhörer weder Internet- noch Bluetoothverbindung.

Von Anke Brandt

Hörspiele sind des einen Freud und des anderen Leid. Während der Nachwuchs begeistert immer wieder dieselben Titel hoch und runter dudelt, bekommen die meisten Eltern bei den ersten Tönen der Conni-Titelmelodie nervöses Augenzucken. Dem soll der Kinderkopfhörer der Firma Kekz abhelfen. Wir testeten, wie gut der Kopfhörer Eltern vor dauernder Geräuschberieselung verschont.

Um dem Kopfhörer Töne zu entlocken, füttert man ihn mit runden Audiochips, Kekze genannt. Sie kosten jeweils 10 Euro und schalten via NFC den jeweiligen auf dem Abspieler bereits gespeicherten Inhalt frei. Alternative Zuspieler wie Smartphones lassen sich mit dem Kopfhörer nicht verbinden. Eine WLAN-Verbindung ist nicht nötig. Im Kekz-Shop waren zum Testzeitpunkt nur 21 Audio-Chips verfügbar. Davon nur zwei mit Musik. Das Hörspiel „Die Tabaluga Abenteuerreise“ erweitert die Liste auf 22 verfügbare Titel, lässt sich jedoch ausschließlich über den Kekz-Partner Deutsche Telekom erwerben. „Tabaluga – der Film“ gibt es dagegen überall dort, wo es Kekze gibt. Laut Hersteller sind mehr als die bisher verfügbaren Titel auf dem Kopfhörer gespeichert, weitere Titel seien zudem in Planung. Diese sollen Eltern später herunterladen und über den USB-Anschluss auf den Kopfhörer übertragen können. Das ist jedoch Zukunftsmusik, um im Bild zu bleiben.

Bedienung und Aufbau

Der Bügel des Kopfhörers ist verstellbar und besitzt bewegliche Hörmuscheln. Die Polsterung fällt reichlich dünn aus und wirkt extrem billig, fast schon papierartig. Bei unserem Exemplar sind die Nähte sichtbar. Das Polster der Hörmuschel lässt sich leicht herausziehen. Erwachsene würden das vermutlich nicht tun, wie das bei fummelbegeisterten Kindern im Entdeckermodus aussieht, können wir aber vermuten. Mit etwas Geduld bekommt man die Polster wieder auf den Kopfhörer. Diese Prozedur wird aber nicht so oft möglich sein, denn dabei kommt das wenig vertrauenerweckende Material wieder ins Spiel, das schnell reißen dürfte. Sobald man den Kopfhörer ein wenig verwindet, knarrt und knackt es bedenklich.

Den Audiochip setzt man in die Aussparung auf der rechten Kopfhöreraußenseite. Ein Magnet hält ihn sicher am Platz. Das Testkind konnte mit dem Hörer problemlos wild herumhopsen: Eher rutschte der ganze Kopfhörer herunter, als dass der Audiochip herausfiel. Um den Audio-Kekz zu lösen, drückt man auf den oberen Rand. Dann fällt er sofort raus. Man sollte eine Hand also fangbereit darunterhalten.

Ist der Kopfhörer eingeschaltet, leuchtet das Kekz-Logo auf der linken Außenseite der Hörmuschel weiß. Mithilfe des eingebauten Näherungssensors startet die Wiedergabe, sobald das Kind das Gerät aufsetzt. Sie pausiert, wenn der Nachwuchs den Kopfhörer abnimmt. Nach zehn Minuten schaltet sich der Kopfhörer selbstständig ab. Das schont den eingebauten Akku. Im Test lief das Hörspiel immer wieder für etwa 30 Minuten bei mittlerer Lautstärke. Danach legten wir den Kopfhörer zur Seite, bis er sich ausschaltete. Mit diesem Testaufbau hielt eine Akkuladung rund 15 Stunden. Der Kopfhörer verweigert aber nicht unangekündigt seine Dienste. Zunächst leuchtet das Logo rot. Sofern der Nachwuchs darauf nicht reagiert, teilt das Gerät in der zweiten Eskalationsstufe via Audioausgabe mit, dass der Akkustand niedrig ist und der Kopfhörer geladen werden soll. Dazu blinkt das rote Logo. Aufladen lässt sich der Hörer via USB-C, was fünf Stunden benötigte.

Über die Taste mit dem beleuchteten „k“ auf der linken Außenseite der Hörmuschel lässt sich der Inhalt des Audiochips steuern. Drückt man einmal darauf, springt die Wiedergabe zum nächsten Stück oder Abschnitt, drückt man zweimal, kehrt man zum vorherigen zurück. Ein langer Druck auf die Taste schaltet den Kopfhörer aus. Anschließend muss man die Taste erneut lange gedrückt halten, um ihn wieder einzuschalten. Manko: Dabei beginnt das Hörspiel von vorn. Der Kopfhörer merkt sich die zuletzt gestoppte Position nicht; das funktioniert nur, solange das Gerät noch im Pausenmodus ist. Ein äußerst nerviges Verhalten, zumal man nur umständlich vor- und zurückspringen kann. Auch ein Spulen, um sich die tolle Stelle mit dem „Platsch!“ noch mal und noch mal anzuhören, geht nicht.

Die Lautstärkeregelung versteckt sich im Scharnier der linken Hörmuschel. Sobald der Nachwuchs den Kopfhörer auf dem Kopf hat, kann er nicht mehr daran herumspielen. Zur Wahl stehen drei Lautstärkestufen. Mit Blick auf potenzielle Hörschädigungen interessierte uns vor allem die lauteste Stufe. Mit dem beigelegten „Was ist was Junior – Ritterburg“-Hörspiel blieben die Pegelspitzen unter 81 Dezibel Schalldruckpegel (SPL) und schwankten meist im Bereich um 75 Dezibel SPL. Klanglich betonte der Kopfhörer vor allem den für die Sprachverständlichkeit wichtigen Mittenbereich.

Kindgerecht?

Abseits der klassischen Testkriterien stellt sich die Frage, wie sinnvoll solch ein Kopfhörer für junge Kinder ist und in welcher Form sich längere direkte Beschallung auf Kinderohren auswirken könnte. Dazu ist ein Blick auf das Gehör und seine Funktionsweise hilfreich. Im Innenohr befin-

© Copyright by Heise Medien.

den sich Sinneszellen, auch Haarzellen genannt, die aus den Schallwellen einen elektrischen Impuls für den Hörnerv generieren. Der Nerv schickt diesen Impuls an das Gehirn. Dort erst entsteht der eigentliche Höreindruck. Auf Nachfrage von c't erklärte Prof. Dr. med. Anke Lesinski-Schiedat, ärztliche Leiterin des Deutschen HörZentrums Hannover, dass diese Sinneszellen bei allen Menschen gleich seien – unabhängig vom Alter. Erst wenn der Schalldruckpegel dauerhaft 85 Dezibel SPL übersteige, könnten die Haarzellen geschädigt werden. Aus medizinischer Sicht können Kinder den Kopfhörer also nutzen, ohne dass Eltern Sorge vor Hörschädigungen haben müssten. Die Gehörexpertin gibt jedoch zu bedenken, dass das Hören über einen Kopfhörer insbesondere im Straßenverkehr als gefährlich einzustufen sei, da Nutzer nicht mehr auf den Verkehr achteten und ihre Umwelt weniger wahrnehmen. Ein durchaus denkbares Szenario, da der Kekzhörer ohne weiteres Zubehör wie Kabel oder Smartphone zumindest von Grundschulkindern schnell in die Tasche gesteckt wird und dann unterwegs ohne Wissen der Eltern auf den Ohren landet.

Der Kinderarzt und Experte für kindliche Entwicklung, Herbert Renz-Polster, weist zudem darauf hin, dass dauerhafte Beschallung über einen Kopfhörer sich auf auch Reizverarbeitung und soziale Prozesse auswirken könne: „Beide sind entwicklungsrelevant. Kinder – je kleiner, desto mehr – leben von der Interaktion mit ihren Bezugspersonen, und da sind offene Ohren ein Plus. Das heißt nicht, dass man mit einem Kind nicht mal ausmachen kann, dass es gerne eine Weile Lieder hören darf, damit ich in Ruhe meine Zoom-Konferenz machen kann. Aber dazu gehört immer ein verantwortlicher Erwachsener, der die Vor- und Nachteile des Hörens mit Kopfhörer kennt."

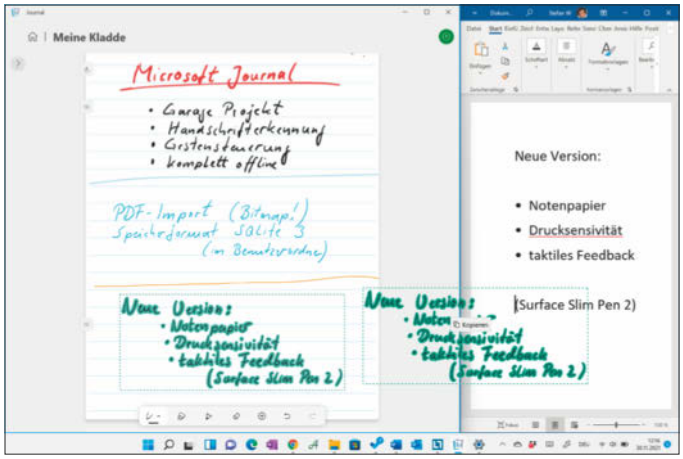
Fazit

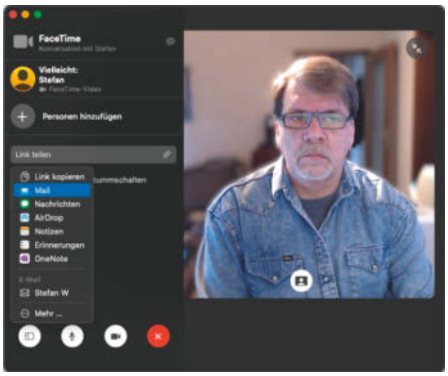
Der Kekzhörer liegt preislich ähnlich wie seine Hörspielbox-Konkurrenten, braucht aber keine Internetverbindung. Kabel, in denen sich der Nachwuchs verheddern könnte, gibt es nicht. Die Bedienung ist so simpel, dass selbst Kleinkinder schnell damit zurechtkommen. Die derzeit geringe Auswahl verfügbarer Titel und die billig wirkende Verarbeitung des Kopfhörers trüben das Gesamtbild. Verantwortungsvoll eingesetzt, trägt der Kekzhörer sicherlich zur Wahrung des häuslichen Friedens bei, wenn Eltern verschont bleiben vom wiederholten „Wer lernt jeden Tag dazu … meine beste Freundin Conni". *(abr@ct.de)* c't

Kekzhörer

Hörspiel-Kopfhörer	
Hersteller, URL	Kekz, kekz.com
Abmessungen	Höhe 14 cm bis 18 cm Breite 18 cm
Gewicht (mit Kekz)	151 g
Akkulaufzeit/Aufladedauer	rund 15 Stunden/5 Stunden
Lautstärke	maximal 75 dB (SPL)
Preis	Kopfhörer 60 €, Audiochips 10 €

© Copyright by Heise Medien.





Einfach nur notieren

Das Notizprogramm Journal für Windows ist konsequent auf Handschrift ausgerichtet. Es kann nicht sonderlich viel, aber genau das ist seine Stärke.

Vor rund 20 Jahren gab es schon einmal ein Notizprogramm namens „Windows Journal“, speziell entwickelt für die damalige Windows XP Tablet Edition. Mit dem hat das aktuelle Programm den Namen, die Handschrifterkennung und den Einsatzzweck gemein. Ansonsten ist es aber eine komplette Neuentwicklung aus der Microsoft Garage, einer Spielwiese für Microsoft-Programmierer.

Microsoft Journal soll gar nicht mit leistungsfähigen Notizprogrammen wie Evernote oder dem hauseigenen OneNote konkurrieren. Mit seinem spartanischen Funktionsumfang versteht es sich als Ersatz für Stift und Papier – mehr nicht.

Ausgefeilte Verwaltungsfunktionen mit Ordnern oder Tags bietet Journal nicht. Es gibt benennbare Notizbücher, in denen man beliebig viele Seiten anlegt. Das digitale Papier ist wahlweise liniert, kariert oder gepunktet oder einfach nur weiß. Für Musiker gibt es zudem Blätter mit Notenlinien.

Auf dem virtuellen Papier schreibt man einfach drauflos. Da das Programm keine getippten Texte erlaubt, gibt es auch keinerlei Formatierungs- oder Auszeichnungsbefehle. Eine kompakte Symbolleiste stellt lediglich ein paar Stifte und Marker zur Auswahl. Ein Dreipunkte-Symbol auf jeder Seite öffnet ein Menü mit seitenbezogenen Funktionen, etwa für den Druck oder die Textsprache.

Letztere ist wichtig für die integrierte Handschrifterkennung. Dabei kommt nicht etwa der Azure-Clouddienst wie im aktuellen OneNote zum Einsatz, sondern die Windows-eigene lokale Erkennung. Die ist nicht so treffsicher, aber immer noch gut genug, wenn man halbwegs leserlich schreibt.

Es gibt keinerlei Onlinezwang; Journal arbeitet und speichert lokal. Die Dateien lassen sich problemlos sichern oder auf einen anderen Rechner übertragen.

Besondere Auszeichnungen macht man direkt mit dem Stift oder Finger: Für eine Punktliste malt man Kringel vor die Zeilen, eine Überschrift unterstreicht man einfach und als besondere Markierung zeichnet man ein Sternchen hinter die Zeile. All diese Elemente lassen sich in der guten Suchfunktion gesondert aufspüren.

Um einen Textabschnitt zu löschen, streicht man ihn durch oder zerkritzelt ihn. Markiert wird mit einem Kringel um den Text oder alternativ durch Antippen. Ein langer Tipp öffnet ein Kontextmenü mit der Möglichkeit, erkannten Text in die Zwischenablage zu übertragen und dann in einem anderen Programm als Klartext einzusetzen. Das klappt auch per Drag & Drop.

Es lassen sich auch Bilder und PDF-Dateien in ein Notizbuch importieren und mit dem Stift beschriften. Letztere werden aber dabei zu Bitmaps und verlieren spezielle Inhalte wie Klartext oder Formularfelder. Das gilt nur für die importierte Kopie – der Originaldatei passiert nichts.

Sicher mag man sich die eine oder andere Extrafunktion wünschen. Es ist aber genau dieser Minimalismus, der das Programm so zugänglich macht. *(swi@ct.de)*

Journal im Microsoft Store: ***ct.de/ynkr***

Microsoft Journal

Notizprogramm mit Handschrifterkennung	
Hersteller, URL	Microsoft, microsoft.com/en-us/garage
Systemanf.	Windows 10, 11
Preis	**kostenlos**

Facetime für alle

Apple öffnet sein Videochatprogramm Facetime für Windows-, Linux- und Android-Nutzer – jedoch nicht so, wie erhofft.

Apples Videochatlösung Facetime steht nun auch Nutzern ohne macOS oder iOS zur Verfügung. Statt nativer Apps für Apple-fremde Betriebssysteme gibt es jedoch nur einen Webdienst. Mit Apple-Nutzern kommuniziert man also zwingend über einen Browser – auch unter Android. Der muss zudem auf Chromium basieren, Firefox wird derzeit nicht unterstützt.

Nur ein Mac oder iGerät-Nutzer mit aktuellem Betriebssystem kann ein Gespräch starten. Dazu erzeugt er in seiner App einen Einladungslink, den er dem gewünschten Gesprächspartner zum Beispiel per Mail zukommen lässt. Der Eingeladene landet nach Öffnen des Links im Browser in einer virtuellen Lobby und muss dort auf Einlass durch den Gastgeber warten. Ein Account oder eine Apple-ID sind nicht erforderlich.

Facetime ist im Browser sehr spartanisch ausgestattet. Es gibt weder Hintergrundeffekte noch Emojis. Webteilnehmer können zudem ihren Bildschirm weder teilen noch die Freigaben eines Apple-Nutzers sehen.

Native Apps und eine Zweiwege-Gesprächsanbahnung wären zwar schöner gewesen. Aber immerhin erlaubt das Web-Facetime überhaupt die plattformübergreifende Kommunikation. *(swi@ct.de)*

Apple Facetime

Videochat-App und Webdienst	
Hersteller, URL	Apple, support.apple.com/de-de/facetime
Systemanf.	iOS/iPadOS 15, macOS 12, Chromium-basierter Browser
Preis	**kostenlos**

© Copyright by Heise Medien.

Halten Sie Ihre Prozesse im Takt

DevOps

Exklusiver Frühbucher-Rabatt!

heise Academy

DevOps, Continuous Delivery und Container-Orchestrierung sind der Schlüssel für eine effizientere Softwareentwicklung. Werden Sie mit unseren Workshops zum Master Ihrer Softwareentwicklung.

Unser Angebot

Internetausfälle kompensieren
Multi-Access-Netze für KMU
25. Januar
WORKSHOP

DevSecOps
31. Januar – 02. Februar
WORKSHOP

Elastic Stack Fundamentals
15. – 17. Februar
WORKSHOP

Wordpress für Einsteiger
24. Februar
WORKSHOP

Docker und Container in der Praxis
01. – 02. März
WORKSHOP

Software-defined Storage
mit Ceph
01. – 03. März
WORKSHOP

Mehr Informationen:

heise-academy.de/devops

© Copyright by Heise Medien.

Gute Figur im c’t-Labor

FreeOffice 2021 bereichert die Office-Auswahl

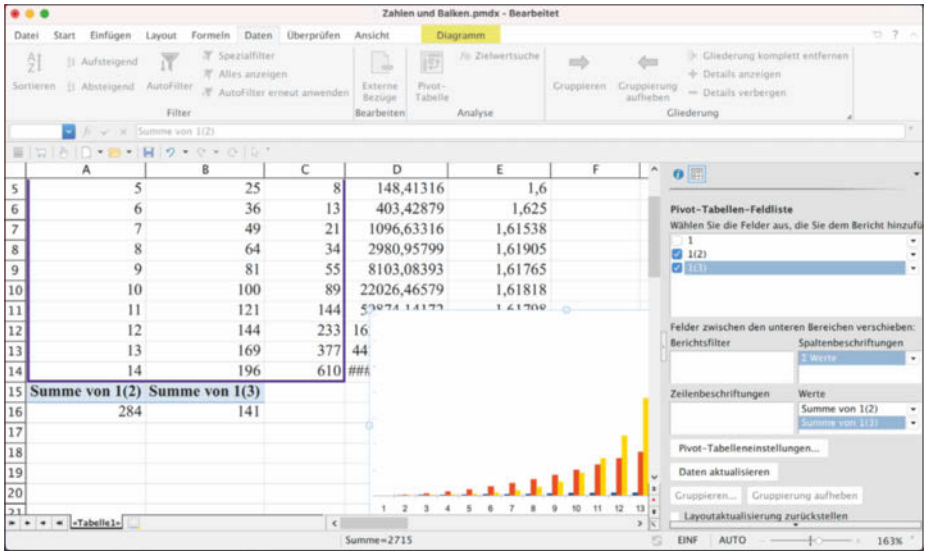
Die Gratisausgabe der Bürosuite SoftMaker Office liegt mit ihrem Funktionsangebot zwar unterhalb von LibreOffice. Dafür ist sie aber auch nicht so aufgeplustert, erledigt Alltagsaufgaben angenehm flink und bedient sich komfortabel.

Von Hans-Peter Schüler

FreeOffice 2021 ist die abgespeckte Version des zum Jahresanfang erschienenen Pakets SoftMaker Office. Es lässt sich anonym als 30-Tage-Testversion für Windows, macOS oder Linux herunterladen – letzteres als Tarball, DEB- oder RPM-Paket. Aus der installierten Software heraus kann man kostenlos einen Lizenzschlüssel anfordern, der die Anwendungen dauerhaft für bis zu drei Rechner – auch mit unterschiedlichen Betriebssystemen – freischaltet. So erntet der Hersteller die Adressen der Anwender, um diese für Marketingmaßnahmen zu nutzen. Damit unterbreitet er FreeOffice-Nutzern gelegentlich – so auch, während wir für diesen Artikel testeten – Rabattangebote für die Vollversion.

Voll- und Gratisversion lesen und schreiben vergleichsweise originalgetreu sowohl alte und neue Dokumentformate von MS Office, also etwa DOC und DOCX, als auch das OpenDocument-Format wie in ODT-Dateien. In dieser Hinsicht gehört FreeOffice in dieselbe Liga wie MS Office und LibreOffice und hebt sich etwa von Microsofts WordPad und Apple iWork ab, bei dem sich sogar das eigene Dokumentformat von Version zu Version ändert.

Die Suite besteht aus der Textbearbeitung TextMaker, der Tabellenkalkulation PlanMaker und dem Vortragspaket Presentations, jeweils mit dem Namenszusatz „free“. Mit deren Bedienoberfläche orientiert sich der Hersteller an den Gegenstücken aus Microsoft Office – aber mit eigenen Dreingaben. Über die wählbaren Themes mit Ribbon- und mit klassischen Symbolleisten im Light- und Dark-Mode haben wir bereits berichtet, ebenso über die anpassbaren Seitenleisten, die sich in der Vollversion individuell mit Such- und Navigationsfunktionen bestücken lassen [1]. Damit ist die Suite anpassungsfähiger als alle Konkurrenten, auch wenn die für die linke Seitenleiste vorgesehenen webgestützten Recherche- und Übersetzungsfunktionen der Bezahlversion bei FreeOffice fehlen.



PlanMaker free bietet bis hin zu Pivottabellen alle Basisfeatures einer Tabellenkalkulation. Tabellen mitsamt Grafiken übernimmt es auch aus MS Office und LibreOffice.

Kernfunktionen

Bei TextMaker haben die SoftMaker-Entwickler einigermaßen treffsicher nur die Funktionen für ambitionierte Benutzer entfernt (siehe ct.de/y9gh). Dazu gehören zum Beispiel die Serienbrieffunktion, Tabellenvorlagen, der Export von E-Book- und PDF/A-Dateien und die Pflege von Literatur- und Abbildungsverzeichnissen.

Auch wenn das gemäß Handbuchbeschreibung nicht funktioniert, kann TextMaker free durchaus Inhaltsverzeichnisse erzeugen und pflegen – genau wie die aktuelle Bezahlversion sogar mit klickbaren Einträgen, die den Anwender direkt zum jeweiligen Abschnittsanfang führen.

Wenn man der Überschrift jedes neuen Abschnitts eine Gliederungsebene zuweist und später unter „Verweise/Inhaltsverzeichnis“ ein solches anlegt, übernimmt TextMaker jede so charakterisierte Überschrift als Gliederungspunkt der gewählten Ebene. Dazu öffnet man in der Symbolleisten-Oberfläche das Menü „Format/Absatz“ oder den Dialog zur rechten unteren Ecke des Ribbon-Abschnitts „Absatz“. Darin kann man direkt eine Ebene auswählen. Text innerhalb eines Abschnitts erhält statt einer Gliederungsebene die voreingestellte Eigenschaft „Fließtext“.

Damit übertrifft TextMaker free um Längen die Möglichkeiten von Wordpad und zieht in etwa mit Apple Pages gleich. Beiden Konkurrenten hat das Programm die Fähigkeit voraus, auch ein (nicht klickbares) Stichwortverzeichnis zu pflegen.

© Copyright by Heise Medien.

In der Tabellenkalkulation entfällt im Vergleich zur Kaufversion die Möglichkeit, Zellenblöcke zu transponieren – also Zeilen und Spalten zu vertauschen, und PlanMaker free gibt bei großen Tabellen keine Vorschau auf den Seitenumbruch. Außerdem läuft FreeOffice unter Windows nur als 32-Bit-Anwendung. Das ist im Wesentlichen bedeutungslos, nur dass PlanMaker free damit keine extrem großen Dokumente (mit mehr als zwei GByte) verarbeiten kann.

Presentations kann in der FreeOffice-Ausführung keine Fotoalben und keine Videos mit Diashows exportieren. Allen drei Gratis-Komponenten fehlen die Makro-Engine BasicMaker sowie der Editor für mathematische Formeln.

Schmerzliche Beschränkungen

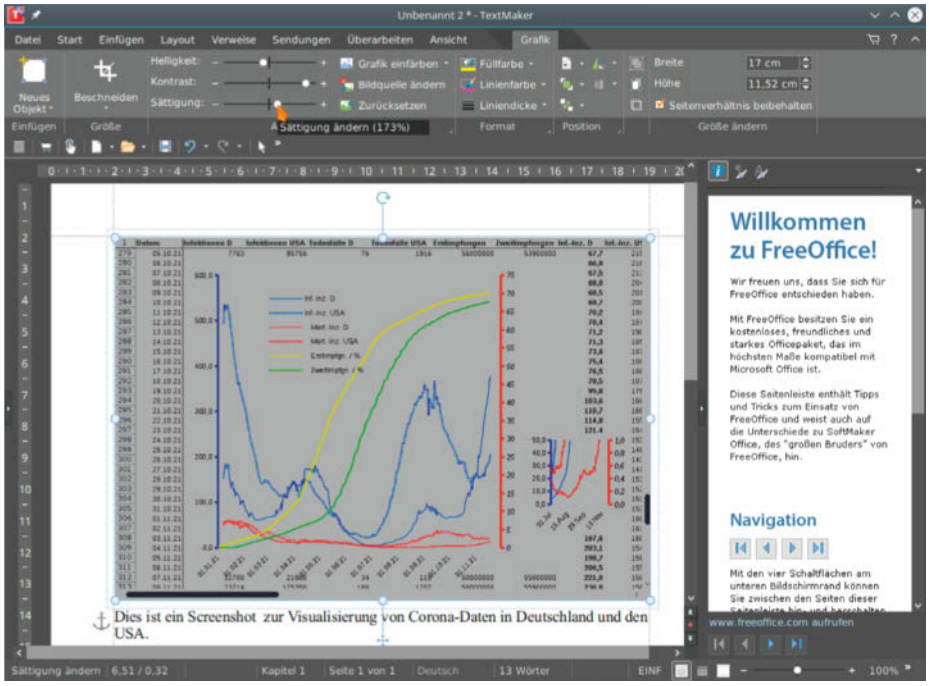
Andere Abstriche beschränken den Wert von FreeOffice deutlicher: Die Software merkt sich keine Textbausteine für gängige Redewendungen, sodass man Floskeln wie „mit freundlichen Grüßen“ immer brav eintippen muss.

Als problematisch erscheint uns die Rosskur, der das Programm Presentations anheimgefallen ist: Die Entwickler haben nicht nur die komfortable Exportfunktion für „Portable Präsentationen“ entfernt, sondern auch die Möglichkeit, Fonts in ein Dokument einzubetten. Das kann peinliche Patzer hervorbringen, wenn man am Desktop-PC das exakte Layout einer Folienserie ausziseliert hat und diese später am Rednerpult von einem Notebook aus präsentiert. Dort resultieren dann womöglich unpassende Zeilenumbrüche, Texte ragen aus Sprechblasen heraus und lassen das Werk eher dilettantisch erscheinen.

Außerdem bietet Presentations free anders als die Vollversion keine Referentenansicht, mit der man die Folie auf einen Beamer und das Vortragsskript aufs Rechnerdisplay leiten kann. Damit bleibt das SoftMaker-Gratispaket entscheidend hinter PowerPoint, LibreOffice Impress und auch hinter Apple Keynote zurück.

Schlank und fit

Im Vergleich zu LibreOffice fühlten sich die Anwendungen auf unseren Testrechnern unter Windows 10 und Linux deutlich agiler an, insbesondere, wenn dort schon anderweitige Prozesse Stress machten. Außerdem kann man FreeOffice als portable Anwendung betreiben: Aufgespielt auf einen USB-Stick läuft die Software ohne Installation auch auf fremden Rechnern.



Den erhöhten Kontrast, die Abdunklung und erhöhte Farbsättigung verdankt das Diagramm den innerhalb von TextMaker free anwendbaren Grafikwerkzeugen.

Bei LibreOffice gelingt das nur unter Windows und belegt mehr als 700 MByte auf dem Stick; FreeOffice gibt sich unter Windows mit bescheidenen 140 MByte zufrieden und bringt sogar ein Utility mit, das die Übertragung auf den USB-Stick per Mausklick erledigt. Nach dessen Anwendung kann man FreeOffice sogar „safe“ starten; dann legt es auch Dokumente standardmäßig auf dem Stick statt auf der Festplatte ab. Mac-und Linux-Anhänger müssen die Software für den portablen Einsatz von Hand auf den Stick befördern, kommen damit aber entgegen der Auskunft des Herstellers auch unter macOS ans Ziel.

Fazit: Obere Mittelklasse

TextMaker free liegt mit seinen Basisfunktionen auf ähnlichem Niveau wie Apple Pages und um Klassen höher als etwa WordPad. Auch PlanMaker free kann mit dem Apple-Gegenstück Numbers konkurrieren, nur das kostenlose Presentations liegt mit seinen Einsatzmöglichkeiten deutlich zurück.

Kurzum: Wer mit seiner Bürosoftware ab und zu Adressen aus einer Datenbank in einen Serienbrief einbauen, Bücher oder Examensarbeiten schreiben oder professionell anmutende Präsentationen ausarbeiten will, ist hier falsch. Für solche Aufgaben bedarf es umfassenderer Pakete wie MS Office, LibreOffice oder der Vollversion SoftMaker-Office.

Nutzer ohne solche Spezialanforderungen sind dagegen mit FreeOffice auf jeder der unterstützten Plattformen gut bedient. Mit ihrem Support für die gängigen Dokumentformate spielt die Suite in der ersten Liga. In einigen Details, etwa für den portablen Einsatz, mit der umschaltbaren Bedienoberfläche und dem eleganten Bildimport in TextMaker ist sie sogar konkurrenzlos. *(hps@ct.de)* **ct**

Detailvergleich FreeOffice/SoftMaker-Office: ct.de/y9gh

Literatur

[1] Dieter Brors, Das Linux-Office-Duell, LibreOffice 6.0 gegen SoftMaker Office 2018 für Linux, c’t 14/2018, S. 110

FreeOffice 2021

Bürosuite	
Hersteller, URL	SoftMaker, softmaker.de
Bezugsquelle	www.freeoffice.com
Systemanf.	Windows 7 und neuer, macOS 10.12 und neuer, Linux (64 Bit)
Preis	**kostenlos**

© Copyright by Heise Medien.

DJ-Notebook

Asus RoG Zephyrus G14 in der Alan Walker Special Edition mit DJ-Controller

Asus liefert mit dem RoG Zephyrus G14 ein kompaktes Gaming-Notebook ab. Die getestete Alan-Walker-Special-Edition protzt obendrein mit einem DJ-Controller und anderen Gimmicks.

Von Florian Müssig

Das Asus RoG Zephyrus G14 vereint mehrere ungewöhnliche Besonderheiten: Es hat eine LED-Matrix an der Außenseite des Deckels, kommt zusammen mit einem DJ-Controller sowie Fanprodukten und gehört zu den wenigen Notebooks, in denen AMDs Ryzen-Prozessoren in der Geschmacksrichtung HS zum Einsatz kommen. Beim Achtkerner Ryzen 9 5900HS, der im Testgerät rechnet, stehen dieselben Basis- und Turbofrequenzen im Datenblatt wie beim 45-Watt-Typ Ryzen 9 5900HX – aber er begnügt sich mit 35 Watt Abwärme.

Das ist wichtig, denn das G14 ist ein kompaktes 14-Zoll-Notebook; es steht also nur wenig Volumen für das Kühlsystem bereit. Das muss hier auch noch einen Grafikchip kühlen, nämlich die Mittelklasse-GPU GeForce RTX 3050 Ti. Diese beherrscht laut Datenblatt zwar Raytracing-Effekte, doch in der Praxis reicht die 3D-Performance dafür nur selten aus – oftmals muss man Raytracing im Spiel-

© Copyright by Heise Medien.

menü abschalten, damit die Bildraten flüssig bleiben.

Das gilt besonders dann, wenn man den Bildschirm voll ausfahren möchte: Er stellt Bildinhalte nämlich auf Wunsch mit 120 Hertz statt den sonst üblich 60 Hertz dar. Ab Werk ist der flüssigere Modus nur bei angestecktem Netzteil vorgesehen, weil das Panel dann mehr Energie benötigt: Wir haben dann bestenfalls 15 Stunden gemessen statt den bis zu 18 Stunden bei 60 Hertz. Die genannten Laufzeitmessungen wurde mit AMDs zum Testzeitpunkt aktuellen Referenztreibern von Oktober 2021 ermittelt. Zur Vorinstallation gehören Treiber von März 2021, mit denen die Laufzeit spürbar kürzer ausfällt.

Windows-11-Probleme

Dieser Aspekt wäre kaum der Rede wert, würde er nicht bei einem anderen Punkt ein Kopfschütteln auslösen: Das G14 kann bereits ohne zusätzliche Tricks mittels Windows Update auf Windows 11 aktualisiert werden. Windows 11 gefallen die WDDM-3.0-Oktobertreiber aber nicht: Stattdessen besteht Windows Update unabdingbar darauf, wieder die älteren WDDM-2.7-Märztreiber einzuspielen. Wer sowohl längere Laufzeiten will als auch Optimierungen für Spiele, die im letzten halben Jahr erschienen sind, ist also vorerst weiterhin gut damit beraten, beim vorinstallierten Windows 10 zu bleiben.

Mit 120-Hz-Modus, matter Oberfläche, ordentlichen Farben und IPS-typisch weiten Einblickwinkeln macht der Bildschirm grundsätzlich eine gute Figur. Bei Office-Anwendungen vermisst man allerdings eine Innovation der vergangenen zwei Jahre: Das G14-Panel hat das gedrungene 16:9-Format, während viele andere 13- und 14-Zöller mittlerweile 16:10 oder 3:2 mit mehr Bildhöhe bieten. Das G14 ist auch aus einem weiteren Grund nur schlecht fürs Homeoffice geeignet: Wie auch einige andere Notebooks aus Asus' Gaming-Portfolio kommt es ohne Webcam daher – Videokonferenzen lassen sich also nicht ohne Zusatzhardware bestreiten. Diesen Makel hatte auch schon die Vorgängergeneration [1]. Immerhin: Biometrisches Einloggen ist mittels Fingerabdruckleser möglich.

DJ-Branding

Obwohl das Notebook als ebenso potentes wie kompaktes Gaming-Notebook entwickelt wurde, sieht Asus für die getestete Special Edition einen anderen Einsatzzweck vor: Es soll als DJ-Notebook die Massen zum Tanzen bringen. Die Idee stammt von einem Hardware-Zusatz, den ebenfalls schon der Vorgänger mit sich brachte: Eine Hälfte der Deckelaußenseite besteht aus einer Matrix-Anzeige, die sich prima für Leuchtschriften und zur Visualisierung von Musik eignet [2].

Das Notebook wird in einer Box geliefert, deren Deckel als DJ-Controller verwendet werden kann.

Für den besonderen Einsatzzweck kooperiert Asus mit dem bekannten DJ Alan Walker, was man an allen Ecken und Enden sieht: Es gibt einen bedruckten Stoffstreifen außen am Notebook ebenso wie ungewöhnliche Tastenfarben und -beschriftungen – und auch das Hintergrundbild der Windows-Vorinstallation zeigt den DJ. Dass viel Merchandising-Beigaben inklusive Basecap mit im Karton liegen, versteht sich da fast von selbst.

Die Zusammenarbeit geht allerdings über Fanartikel und ein anderes Design hinaus: Das Notebook wird in einer Box ausgeliefert, dessen Kunststoffdeckel sich als DJ-Controller nutzen lässt. Von echten DJ-Controllern mit analogen Fadern oder Drehreglern ist die Asus-Beigabe weit entfernt. Technisch gesehen entspricht sie einer simplen USB-Tastatur mit zwölf Tasten, die per USB-C-Kabel ans Notebook angeschlossen wird. Dadurch lässt sie sich ohne besondere Treiber in beliebigen Anwendungen nutzen.

Anschlüsse

Apropos USB-C: Das Notebook bietet zwei solcher Buchsen, von denen die linke auch DisplayPort-Signale ausgibt und Strom von generischen USB-C-Netzteilen entgegennimmt. Wer die volle 3D-Performance wünscht, muss allerdings das beigelegte 180-Watt-Rundstecker-Netzteil verwenden. So viel Leistung wird es erst

Die Kooperation mit Alan Walker bringt nicht nur eine ungewöhnlich bunte Tastatur hervor, sondern auch das Logo des DJs auf den Tasten A und W.

© Copyright by Heise Medien.

künftig per USB-C geben [3]. Thunderbolt ist wie bei allen derzeit erhältlichen AMD-Notebooks nicht vorgesehen.

Die Tastatur gefällt mit gutem Tippgefühl und nach vorne abgesetztem Ziffernblock; die Enter-Taste ist leider nur einzeilig ausgeführt. Oberhalb der F-Tasten sind vier Sondertasten zur Lautstärkesteuerung und zum Starten des Hilfsprogramms Armory Crate. Es bietet etliche Energieprofile zusätzlich zu denen, die Windows mitbringt, wodurch man einen breiten Leistungsbereich von einem besonders leisen Betrieb bis hin zur hohen Übertakter-Performance einstellen kann. Wir haben für die in der Tabelle angegebenen Werte wie üblich Windows das Energiezepter in die Hand gegeben und im klassischen „Ausbalanciert“-Modus gemessen.

Asus verkauft das 2021er RoG Zephyrus G14 nur in der hier getesteten 1800-Euro-Ausstattungsvariante mit Alan-Walker-Branding und GeForce RTX 3050 Ti. Sechs andere Modelle ohne DJ-Zubehör kosten zwischen 1600 und 2000 Euro; der rasante Ryzen 9 5900HS ist überall an Bord. Sie unterscheiden sich aber hinsichtlich Grafikchip (GeForce RTX 3050 oder RTX 3060), Arbeitsspeicher (8 bis 32 GByte; ein Teil davon ist fest aufgelötet), SSD-Kapazität (512 GByte oder 1 TByte) und nicht zuletzt dem Bildschirm: Außer dem 2560er-120Hz-Panel im Testgerät verbaut Asus auch Full-HD-Displays mit 120 oder 144 Hz. Die Matrix-LED-Anzeige ist nur beim Testgerät und dem 2000-Euro-Topmodell an Bord. Eine weiße Gehäusevariante ist derzeit nicht für hiesige Modelle vorgesehen.

Fazit

Das Asus RoG Zephyrus G14 ist auch in der Auflage mit 2021er-Ryzen-Prozessor ein kompaktes Notebook mit dennoch hoher Rechenleistung. DJ-Controller und Alan-Walker-Branding sind nette Dreingaben für Fans von elektronischer Musik – und die Matrix-LED-Anzeige im Deckel ist generell ein Alleinstellungsmerkmal. *(mue@ct.de)* c't

Literatur

[1] Florian Müssig, Deklassinator, Kompaktes Gaming-Notebook Asus Zephyrus G14 mit Ryzen 9 4900HS, c't 9/2020, S. 68

[2] Florian Müssig, Animier-Deckel, c't 20/2020, S. 95

[3] Florian Müssig, Universelle Saft-Buchse, USB-C liefert künftig bis zu 240 Watt, c't 14/2021, S. 138

An der Deckelaußenseite findet man einen Stoffstreifen und eine Matrix-Anzeige aus weißen LEDs.

Asus RoG Zephyrus G14 Alan Walker SE: Daten und Testergebnisse

getestete Konfiguration	90NR05R7-M02750
Lieferumfang	Windows 10 Home 64 Bit, Netzteil, Transporthülle, DJ-Controller mit Box, Basecap, Socken
Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, U = unten)	
VGA / DVI / HDMI / DisplayPort / Kamera (Hello)	– / – / L / – / ✓ (–)
USB 2.0 / USB 3.0 / USB 3.1 / LAN	– / 2 × R / 1 × L (1 × Typ C), 1 × R (1 × Typ C) / –
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	– / L / –
USB-C: Thunderbolt / USB 3.0 / USB 3.1 / DisplayPort / Laden	– / ✓ / ✓ / ✓ / ✓
Ausstattung	
Display	Tianma TL140BDXP01-0: 14 Zoll / 35,6 cm, 2560 × 1440, 16:9, 210 dpi, 120 Hz, 15 … 305 cd/m², matt
Prozessor	AMD Ryzen 9 5900HS (8 Kerne mit SMT), 3,3 GHz (Turbo bis 4,6 GHz), 8 × 512 KByte L2-, 16 MByte L3-Cache
Hauptspeicher	16 GByte DDR4-3200
Grafikchip (Speicher) / mit Hybridgrafik	PEG Nvidia GeForce RTX 3050 Ti (4096 MByte GDDR6) / ✓
Sound	HDA: Realtek ALC285
LAN / WLAN	– / PCIe: MediaTek MT7921 (Wi-Fi 6, 2 Streams)
Mobilfunk / Bluetooth (Stack)	– / USB: MediaTek (Microsoft)
Touchpad (Gesten) / TPM / Fingerabdruckleser	I2C: HID (max. 4 Finger) / TPM 2.0 / USB: Goodix
Massenspeicher / optisches Laufwerk	SSD: Samsung PM991 (1024 GByte) / –
Stromversorgung, Maße, Gewicht	
Akku (Ladestopp < 100% einstellbar)	79 Wh Lithium-Ionen (✓)
Netzteil	180 W, 565 g, 15,2 cm × 7,2 cm × 2,3 cm, Kleeblattstecker
Gewicht / Größe / Dicke mit Füßen	1,73 kg / 32,4 cm × 22,2 cm / 2,2 … 2,3 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	1,5 cm / 19 mm × 18 mm
Leistungsaufnahme	
Suspend / ausgeschaltet	3,3 W / 0,4 W
ohne Last: Display aus / 100 cd/m² / max.	3,4 W / 6,4 W / 8,4 W
CPU-Last / Video / 3D-Spiele (max. Helligkeit)	93 W / 20 W / 107 W
max. Leistungsaufnahme / Netzteil-Powerfactor	172 W / 0,94
Laufzeit, Geräusch, Benchmarks	
Laufzeit Idle (100 cd/m²) / Video (200 cd/m²) / 3D (max.)	17,9 h / 8,4 h / 1,9 h
Ladestand / Laufzeit nach 1h Laden	70 % / 12,6 h
Geräusch ohne / mit Rechenlast	< 0,1 sone / 2,8 sone
Massenspeicher lesen / schreiben	2421 / 1612 MByte/s
IOPS (4K) lesen / schreiben	103168 / 118528
WLAN 5 GHz / 2,4 GHz (20m) / MU-MIMO-fähig	185 / 123 Mbit/s / ✓
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕⊕ / 102,3 dBA
Cinebench R23 Rendering (1T / nT)	1484 / 13276
3DMark: Wild Life / Night Raid / Fire Strike / Time Spy / Port Royal	31688 / 32699 / 12721 / 5962 / 573
Preis und Garantie	
Straßenpreis Testkonfiguration	1800 €
Garantie	2 Jahre

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Medien.

inside agile

Kanban Day

Kanban im Unternehmen – mehr als nur Projektmanagement

Jetzt anmelden!

22. Februar 2022 ONLINE

Der Kanban Day bietet einen fundierten, praxisorientierten Überblick, wie sich Kanban bei der Implementierung in Organisationen gewinnbringend einsetzen lässt, welche Metriken sinnvoll sind, um Veränderung und kontinuierliche Verbesserung zu verfolgen, und legt einen Schwerpunkt auf die Anwendung von Kanban als Managementmethode.

- Kanban – das Schweizer Messer zur Unternehmensverbesserung
- Warum Kanban gerade für Teams wichtig bleibt
- Flow in der Strategiefindung
- Kanban und Verantwortung: Leadership auf allen Ebenen
- Navi für Ihren Change – das Kanban Maturity Model
- Kanban-Metriken in der Praxis

Veranstalter

heise Developer

dpunkt.verlag

in Kooperation mit

it-agile

leanovate beyond product

kanban.inside-agile.de

© Copyright by Heise Medien.

Plattenkarussell

Große Festplatten für den Desktop-PC

Festplatten sind zum Speichern großer Datenmengen besser geeignet als SSDs, denn für das gleiche Geld bekommt man den vierfachen Speicherplatz. Wir testen fünf aktuelle Laufwerke mit hoher Kapazität.

Von Lutz Labs

Die eigene Fotosammlung, die Videos mit den Kindern, Backups oder auch die sorgsam digitalisierten CDs: Speicherplatz für alle diese Dinge muss nicht unbedingt pfeilschnell sein. Und wenn die Speicherplatzanforderungen dafür dann bei diversen Terabyte liegen, sind SSDs einfach viel zu teuer, denn die Kosten für eine Festplatte liegen bei gleicher Kapazität bei nur etwa einem Viertel. Klar, als Startlaufwerk im Desktop-PC kommen immer häufiger SSDs zum Einsatz und das sorgt auch für einen flotten Start des Betriebssystems und der Anwendungen, doch als Ablage für das eigene Archiv sind Festplatten weiterhin sehr gut geeignet.

Die Auswahl bei wirklich großen Laufwerken aber wird immer kleiner: Seagate hat vor einiger Zeit die Pro-Serie seiner Desktop-Festplatten eingestellt. Die Barracuda Pro ist bereits von den Webseiten verschwunden und auch im deutschen Handel kaum noch erhältlich. Wer unbedingt noch eine Barracuda Pro kaufen möchte, muss in den USA bestellen. Seagate will Medienberichten zufolge einen Nachfolger vorstellen, doch bislang hat das Unternehmen nichts dergleichen verlauten lassen.

Wir haben diesen Schwund zum Anlass genommen, noch einmal jeweils eine Festplatte aus den aktuellen Desktop-PC-Baureihen aller verbliebenen Hersteller auf den Prüfstand zu bitten und dafür möglichst große Versionen ausgesucht. Von Seagate ist die „normale“ Barracuda dabei, Toshiba ist mit P300 und X300 vertreten und Western Digital bringt Blue und Black in den Vergleich ein – damit ist die Riege der Festplattenhersteller komplett.

Die Barracuda, die P300 und die Blue stehen dabei als Vertreter der kleineren und langsameren Laufwerke. Die Kapazitäten reichen bis 6 (P300 und Blue) beziehungsweise 8 TByte (Barracuda), während die Pro-Modelle – hier in Form von X300 und der Black – auch mit höherem Fassungsvermögen erhältlich sind. Eine 18-TByte-Version der X300 hat Toshiba bereits vorgestellt, im Handel ist sie jedoch ebenso wenig erhältlich wie die 16-TByte-

© Copyright by Heise Medien.

Version. Wir haben ersatzweise das Modell mit 14 TByte im Test. Die maximale Kapazität der Black, die im WD-Marketingjargon auch gerne als WD_Black auftritt, beträgt 10 TByte; wir haben im Test jedoch das Modell mit 8 TByte.

CMR, SMR und noch mehr Durcheinander

Mitte 2020 war erstmals aufgefallen, dass Western Digital in einigen NAS-Laufwerken das Aufzeichnungsverfahren Shingled Magnetic Recording (SMR) einsetzt, ohne dies im Datenblatt zu kennzeichnen – das führte in einigen Fällen zu Problemen im RAID-Betrieb [1]. Bei SMR speichern die Laufwerke die Daten auf überlappenden Bahnen, was bei Änderungen der gespeicherten Daten zu verringerter Geschwindigkeit führt.

Die Aufregung über die heimliche Veränderung förderte ebenfalls zutage, dass alle Hersteller auch bei Desktopmodellen SMR nutzen. Nach unserem Kenntnisstand betrifft dies ausschließlich die günstigeren Modelle, also P300, Blue und Barracuda, aber längst nicht alle: Die 4- und 6-TByte-Modelle der P300 etwa nutzen SMR, die Modelle mit 500 GByte sowie 1 und 3 TByte Conventional Magnetic Recording (CMR) – und die 2-TByte-Version gibt es in beiden Geschmacksrichtungen. Immerhin unterscheiden sich die Typenbezeichnungen.

Weitere Unterschiede: SMR-Modelle der P300 haben 128 MByte DRAM-Cache, die CMR-Modelle nur 64 MByte; die SMR-Modelle rotieren mit 5400 Umdrehungen pro Minute, die CMR-Modelle mit 7200. Allein aus der Rotationsgeschwindigkeit wird ersichtlich, dass die SMR-Versionen langsamer sind.

Bei Seagate ist es etwas einfacher: Alle Modelle der Barracuda ab 2 TByte nutzen SMR, nur die mit 500 GByte und 1 TByte die konventionelle Technik. Auch die Cache-Größen passen dazu: Die CMR-Platten haben 32 beziehungsweise 64 MByte DRAM, die SMR-Laufwerke dagegen üppige 256 MByte. Kompliziert wird's dennoch wieder bei 2 TByte, allerdings anders als bei Toshiba: Die ST2000DM005 rotiert mit 5400 Umdrehungen, die ST2000DM008 mit 7200. Glücklicherweise taucht die langsamere 005er im Handel kaum auf.

Bei Western Digitals Blue-Reihe wird es dann wieder unübersichtlich: SMR- und CMR-Platten bunt gemischt, 2-TByte-Platten gibt es drei verschiedene, nämlich zweimal SMR, einmal CMR. Immerhin: Western Digital bedient fast alle Kapazitätswünsche sowohl mit SMR- als auch mit CMR-Laufwerken, die CMR-Varianten sind dabei einerseits teurer und andererseits bei wesentlich weniger Händlern erhältlich. Grundsätzlich kann man bei allen SMR-CMR-Fragen davon ausgehen, dass die SMR-Laufwerke jüngere Entwicklungen sind.

Die Situation bei X300 und Black ist einfacher, zumindest, wenn man nur die 3,5-Zoll-Festplatten betrachtet: Alle arbeiten mit CMR und rotieren mit 7200 Umdrehungen pro Minute. Mit diesen Kenndaten arbeitete auch die Seagate Barracuda Pro, daher wäre diese ebenfalls in die höhere und teurere Klasse einzuordnen.

Unterschiede zu NAS-Festplatten

Unsere Testmuster sind für den üblichen PC-Arbeitsalltag entwickelt worden, also für eine Laufzeit von acht Stunden pro Tag bei rund 200 Arbeitstagen im Jahr. Teurere Modelle für NAS-Gehäuse oder Server sind dagegen für Dauerbetrieb ausgelegt und haben Vibrationssensoren, die Schwingungen benachbarter Laufwerke erkennen – die Firmware der Platte kann somit die eigenen Spuren schneller und genauer ansteuern und ist daher schneller am Ziel als eine Platte ohne solche Sensoren.

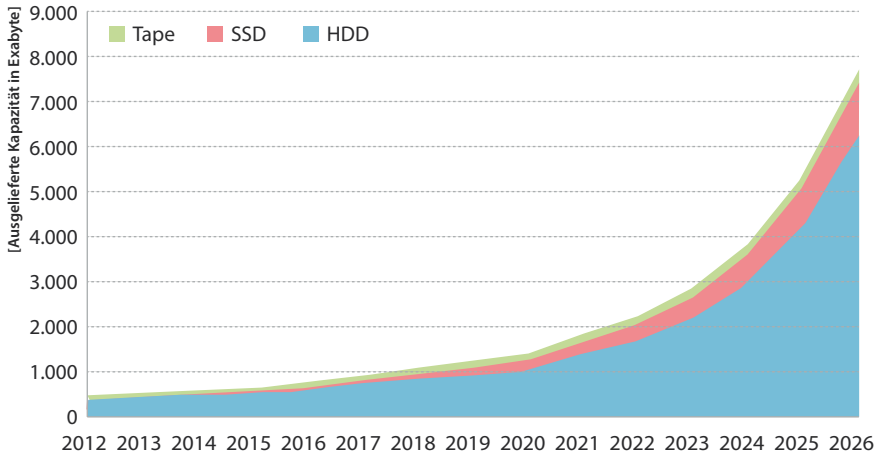
Für NAS- und Server-Festplatten gibt es generell eine längere Garantiezeit, weshalb sich der Kauf auch für den Desktop-PC lohnen könnte. Übliche NAS- und Server-Laufwerke sind jedoch im Auslieferungszustand so konfiguriert, dass sie bei Leseproblemen nach recht kurzer Zeit aufgeben, weil solche Systeme Daten redundant speichern, etwa im RAID; Desktop-Laufwerke versuchen deutlich länger, die Daten zu liefern. Um also langlebigere Festplatten im Desktop-PC einzusetzen, sollte man deren Fehlerbehandlungsverhalten mittels der Smartmontools (ct.de/y3ws, [2]) ändern, und zwar zur Sicherheit automatisiert bei jedem Systemstart.

Der Kauf einer Festplatte mit 500 GByte oder weniger lohnt übrigens kaum noch: 30 bis 40 Euro werden auch für diese Schätzchen fällig, dafür bekommt man schon fast eine SSD gleicher Größe. Ein Großteil der Kosten einer Festplatte entfällt auf die Mechanik, daher können Festplatten kaum noch günstiger werden. Es ist also nur eine Frage der Zeit, dass sich die Preise für Festplatten und SSDs aus diesem Kapazitätsbereich noch weiter annähern.

Bei größeren Kapazitäten dürfte das noch länger dauern, weil der Preis für die doppelte Flash-Kapazität auch rund doppelt so hoch ist, während bei Festplatten lediglich eine weitere Scheibe oder gar nur ein einzelner Kopf dazu kommt – oder, noch

Festplatten bleiben wichtigster Datenspeicher

Der Großteil aller Daten wird nach Angaben von Marktforschern auch in der nahen Zukunft noch auf Festplatten gespeichert, wenn auch die SSD-Kapazitäten weiterhin steigen. Bänder bleiben für das Backup weiterhin wichtig.



Quelle Coughlin Associates

© Copyright by Heise Medien.

einfacher, in der Firmware freigeschaltet wird: Die Seagate NAS-Festplatte Ironwolf Pro mit 18 TByte unterscheidet sich nach unseren Informationen vom 2 TByte kleineren Modell nur durch die Firmware, im kleineren Modell wird einfach eine Scheibe mit den zugehörigen Köpfen stillgelegt. Durch die Ersparnisse im Einkauf ist dies günstiger als die Entwicklung zweier unterschiedlicher Modelle.

Ausfallwahrscheinlichkeiten

Bei der Auswahl einer Festplatte schielen viele Leser auch auf die Statistiken des Cloud-Providers Backblaze. Dieser hat mittlerweile fast 200.000 Festplatten im Einsatz und veröffentlicht vierteljährlich eine Statistik über die Ausfälle bestimmter Typen [3]. Zwar kann man aus der realen Ausfallrate eines Modells nicht auf die mögliche Lebensdauer einer individuellen Festplatte im eigenen Desktop-PC schließen, aber die Daten liefern manche spannende Erkenntnis.

So visualisiert seit Jahrzehnten die sogenannte Badewannenkurve den typischen Verlauf der Ausfallwahrscheinlichkeit über die Lebensdauer eines Produktes. Üblicherweise startet diese recht hoch mit den Frühausfällen, etwa durch schlechte Lötstellen und Stöße bei Transport und Montage. Danach folgt eine flache Linie mit eher zufälligen Ausfällen, während Alterserscheinungen gegen Ende der prognostizierten Lebensdauer die Ausfallrate deutlich ansteigen lassen.

In einem Blogbeitrag von Ende Oktober schreibt ein Backblaze-Mitarbeiter über die Veränderung dieser Kurve. Die Anzahl der Frühausfälle liegt bei Backblaze 2021 demnach niedriger als zum Vergleichszeitpunkt 2013. Der Autor führt dies auf verbesserte Qualitätskontrollen bei den Herstellern zurück.

Zudem rückt der rechte Badewannenrand weiter nach rechts, die Laufwerke halten also länger. Laufwerke, die nach 2013 installiert wurden, fallen vor allem in den Betriebsjahren drei und vier seltener aus, während sich die Ausfallraten in den jeweiligen ersten beiden Jahren ähneln. Dies führt der Backblaze-Autor jedoch nicht auf eine verbesserte Qualität der neueren Laufwerke zurück; er sieht eher Qualitätsprobleme bei den älteren Modellen durch die Probleme der Festplattenindustrie aus dem Jahr 2011, als diese von Überschwemmungen in Thailand betroffen war. Bei den Vergleichen ist jedoch zu beachten, dass Backblaze anfangs vor allem billige Desktop-Platten für den Dauerbetrieb nutzte, während heute vermehrt Servermodelle in den Racks stecken – das passt besser zu den Anforderungen und dürfte sich auch auf die Ausfallrate auswirken.

Noch eine Erkenntnis aus den Backblaze-Daten: SSDs halten länger als Festplatten. In der ersten Erhebung, in der der Cloud-Provider SSDs berücksichtigte, waren SSDs den Festplatten bei der Ausfallwahrscheinlichkeit weit voraus. Doch in der jüngsten Statistik relativiert sich der Vorsprung, da Backblaze nun auch das Alter der Laufwerke mit in die Rechnung einbezieht. Vereinfacht gesagt liegt die Ausfallwahrscheinlichkeit bei SSDs bei 1,05 Prozent pro Jahr, Festplatten liegen mit 1,38 Prozent nur knapp darüber. Auch dies ist jedoch lediglich eine Momentaufnahme für rund 14 Monate alte Laufwerke [3].

Seagate Barracuda

Seagate ist aktuell der einzige Hersteller, der nur eine Festplattenserie für Desktop-PCs im Programm hat. Zum Jahresende 2021 tauchten zwar wieder einige Laufwerke aus der Pro-Serie bei deutschen Händlern auf, doch sollte man sich nicht darauf verlassen, dass diese im Frühjahr noch verfügbar sind.

Die Barracuda ist mit maximal 0,7 Sone die lauteste SMR-Festplatte in diesem Vergleich, trotz eher gemächlicher Gangart erwärmte sie sich im Dauerbetrieb auf immer noch völlig unkritische 41 °C. Im Leerlauf zeigt sie die niedrigste Leistungsaufnahme aller Laufwerke in diesem Test.

- niedrige Leistungsaufnahme
- 5400 min^{-1}, SMR
- etwas laut

Preis: circa 169 Euro (8 TByte)

Toshiba P300

Toshibas P300 gibt es in CMR- und SMR-Versionen, die interessanten größeren Kapazitäten aber arbeiten alle mit dem in einigen Anwendungsfällen ungünstigen Shingled Magnetic Recording. Wer ein besonders energiesparendes System aufsetzen möchte, liegt mit der P300 richtig: Im Ruhezustand benötigt das Laufwerk nur 0,2 Watt. Bei laufendem Motor liegt die Leistungsaufnahme zwar höher, dennoch hatte sich das Gehäuse nach einer halben Stunde Dauerbetrieb nur auf gerade einmal 31 °C erwärmt.

Die Geschwindigkeit liegt auf dem Niveau anderer SMR-Festplatten, nur im Mischbetrieb muss sich die P300 hinten anstellen.

- sparsam im Betrieb
- 5400 min^{-1}, SMR
- langsam im Mischbetrieb

Preis: circa 130 Euro (6 TByte)

Neue Techniken

Beim letzten größeren c't-Test von Desktop-Festplatten Anfang 2017 [4] waren (fast) die gleichen Modelle vertreten: Barracuda und Barracuda Pro von Seagate, E300, P300 und X300 von Toshiba und Black und Blue von Western Digital. Mit Ausnahme der Barracuda Pro kam keines der Laufwerke auf eine Kapazität von mehr als 6 TByte (die E300 haben wir diesmal außen vor gelassen, weil sie nur mit maximal 3 TByte erhältlich ist).

Die Kapazitätssteigerungen der vergangenen Jahre sind vor allem auf eine neue Technik zurückzuführen: Eine Heliumfüllung der Gehäuse verringert Reibung und Verwirbelungen, damit wurde der Einbau von zusätzlichen und dünneren Scheiben möglich. Neun Scheiben sind heute Standard, die noch für 2021 versprochene 20-TByte-Platte von Seagate dürfte wohl zehn Scheiben nutzen.

© Copyright by Heise Medien.

Toshiba X300

Die Toshiba X300 sticht aus diesem Vergleich etwas heraus, denn sie ist die einzige Festplatte, die mit Helium gefüllt ist und damit eine Kapazität oberhalb von 10 TByte erreicht. Dabei ist sie noch leise und sparsam.

Rund 260 MByte/s erreicht die X300 beim sequenziellen Lesen und Schreiben, im Mischbetrieb aber liegt sie hinter der ähnlich schnellen Black. Angst vor dem Ausfall des Laufwerks durch Entweichen des Edelgases Helium ist nach unserer Ansicht unbegründet.

- schnell
- große Kapazitäten erhältlich
- 7200 min^{-1}, CMR

Preis: circa 344 Euro (14 TByte)

Western Digital WD_Black

Die Black-Serie steht bei Western Digital für hohe Geschwindigkeit, die Festplatten aber sind schon immer recht laut gewesen. Auch unser 8-TByte-Muster liegt mit 1,3 Sone im Betrieb weit vor den anderen Laufwerken in diesem Test.

Western Digital nutzt bei der Black eine klassische Luftfüllung, Helium ist bei dieser Kapazität noch nicht notwendig. Die Leistungsaufnahme beträgt fast 10 Watt im Betrieb, auch im Leerlauf braucht sie mit mehr als 7 Watt deutlich mehr als die hier vertretene Konkurrenz.

- schnell, lange Garantie
- 7200 min^{-1}, CMR
- teuer, laut

Preis: circa 274 Euro (8 TByte)

Western Digital WD Blue

Die WD Blue ist mit rund 18 Euro pro TByte sehr günstig – dies gilt jedoch nur für die von uns getestete SMR-Version. Die CMR-Version gleicher Kapazität ist wesentlich teurer, sie dürfte in der Praxis jedoch nur in wenigen Anwendungsfällen spürbar schneller sein.

Die Geschwindigkeit liegt im Mittel der SMR-Platten, im Mischbetrieb mit gleichzeitigem Lesen und Schreiben aber vor den anderen Modellen. Positiv sind auch die geringe Lautstärke und die im Vergleich geringe prognostizierte Anfälligkeit für Bitfehler.

- günstig
- sehr leise
- 5400 min^{-1}, SMR

Preis: circa 105 Euro (6 TByte)

Gleichzeitig schrumpfte der für die Speicherung eines einzelnen Bits notwendige Platz, aus einem Lesekopf wurden zwei und SMR hielt bei vielen Laufwerken Einzug. Gerade letzteres ist nicht für alle Anwendungen optimal, einige Leser berichten von Schreibraten von wenigen Megabytes pro Sekunde.

Energieunterstütztes Schreiben ist der nächste Schritt, doch bislang setzt nur Toshiba diese Technik auch bei Desktop-Festplatten ein – wenn auch die 18 TByte große X300 bis Redaktionsschluss noch nicht erhältlich war. Seagates HAMR-Technik und Western Digitals MAMR-Technik kommen zunächst in den Server-Modellen zum Einsatz. HAMR (Heat Assisted Magnetic Recording) und MAMR (Microwave Assisted Recording) unterstützen das Schreiben durch das Einbringen zusätzlicher Energie; damit kann der Schreibkopf wieder etwas kleiner werden und damit auch kleinere Flächen magnetisieren.

Eine höhere Geschwindigkeit erreichen die Hersteller mit einer anderen Technik. Während sich in üblichen Festplatten der gesamte Kopfstapel dreht, teilt man diesen bei einigen neuen Servermodellen in zwei Hälften auf und erhält damit eine Dual-Aktuator-Festplatte. So kümmern sich die unteren acht Köpfe um die unteren vier Scheiben und die oberen acht Köpfe um die oberen vier Scheiben. Für die Aufhängung des zweiten Kopfstapels benötigen die Hersteller etwas Platz, daher passen in diesem Fall nur acht Scheiben in das Gehäuse. Die Schnittstellenfrage ist noch nicht abschließend geklärt: Möglich ist Dualport-SAS mit zwei logischen Laufwerken in einem Gehäuse, alternativ könnte man die beiden Stapel zu einem logischen Laufwerk mit doppelter Geschwindigkeit zusammenschalten. Ob diese Technik jemals in einer Desktop-Festplatte Einzug hält, ist jedoch fraglich.

Noch eine Neuerung aus dem Serverbereich: Seagate setzt in seiner Serverserie Exos Corvault eine Technik ein, die den Austausch einer nur teilweise defekten Festplatte überflüssig machen soll. Bislang musste ein Laufwerk beim Ausfall eines Schreib-Lese-Kopfes – nach Angaben von Seagate einer der häufigsten Fehler – ausgetauscht werden. Mit der Autonomous Drive Regeneration (ADR) genannten Technik soll eine Festplatte mit verminderter Kapazität weiterlaufen, der beschädigte Teil wird dann nicht mehr benutzt. Das kann nur in einem Verbund mit Redundanz klappen, die fehlende Kapazität holt sich der Speichercontroller dann halt von einem anderen Laufwerk aus dem Speichersystem, dessen Kapazität eher in Petabyte als in Terabyte gemessen wird.

© Copyright by Heise Medien.

Desktop-Festplatten – Messergebnisse

	sequenzielle Transferraten beim Lesen von 128-KByte-Blöcken, min. / mittel / max. [MByte/s][1]	sequenzielle Transferraten beim Schreiben von 128-KByte-Blöcken, min. / mittel / max. [MByte/s][1]	Zugriffszeiten Schreiben / Lesen [ms]	Laufgeräusch Ruhe / Betrieb [Sone]	Leistungsaufnahme aus / idle[2] / Schreiben / Lesen [W]
	besser ▶	besser ▶	◀ besser	◀ besser	◀ besser
Seagate Barracuda	9/129/187	69/127/180	0,64/17,43	0,4/0,7	0,4/3,8/5,8/6,1
Toshiba P300	85/141/184	83/139/181	7,36/16,46	0,3/0,5	0,2/4,6/5,1/5
Toshiba X300	119/195/250	119/195/251	4,43/13,82	0,1/0,4	0,7/4,1/7,1/6,5
Western Digital WD_Black	117/193/254	117/193/253	2,39/11,84	0,6/1,3	0,8/7,6/10/9,9
Western Digital WB Blue	75/133/186	73/132/185	2,97/17,22	0,2/0,4	0,7/4,3/5,5/5,2

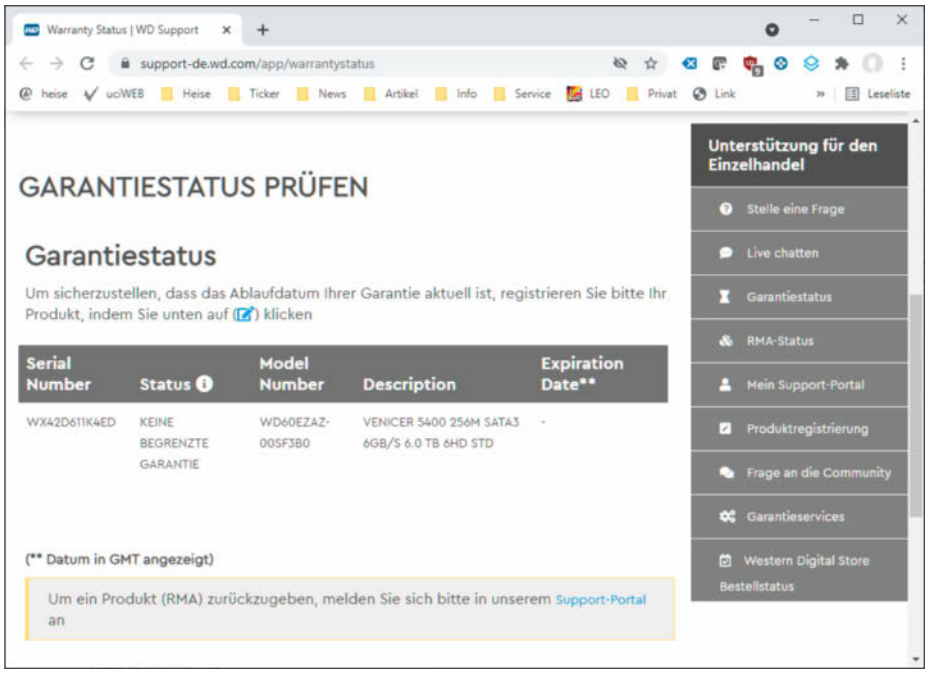
[1] gemessen mit H2benchw [2] Link Power Management eingeschaltet

Eine solche Festplatte soll Studien zufolge genauso zuverlässig funktionieren wie andere Laufwerke im gleichen System. Durch ADR soll nicht nur der administrative Aufwand bei der Verwaltung des Speichersystems sinken, sondern auch der Berg an Elektronikmüll geringer werden.

Die Weiterentwicklung der Festplatte stockt also nicht; sie geht nur ein wenig an den Desktop-Modellen vorbei: Das ist für die Hersteller der am wenigsten lukrative Markt. Neuheiten, vor allem kostenintensive kapazitätstreibende Neuheiten, finden sich zunächst in den Servermodellen, denn damit können die Hersteller durch die großen von den Rechenzentren gefragten Stückzahlen am schnellsten Geld verdienen – hier karren die Großhändler Festplatten gleich palettenweise an. Je höher die Kapazität der einzelnen Platte, desto weniger Strom und Platz fressen die gespeicherten Daten, was Kosten spart.

Merkwürdigkeiten

Laut Datenblatt drehen sich die Scheiben der getesteten Barracuda mit 5400 Umdrehungen pro Minute. Merkwürdigerweise aber meldet die Platte selbst über die SMART-Abfrage eine Drehzahl von 5425 Umdrehungen, also etwas mehr. Diese 0,4 Prozent schnellere Umdrehung wirkt sich zwar nicht großartig auf die Übertragungsgeschwindigkeit, aber seltsam ist das schon. Immerhin konnten wir durch Analyse der Frequenzen der Betriebsgeräusche in unserem Audio-Labor feststellen, dass die SMART-Angabe halbwegs stimmt: Die Platte rotiert demnach mit einer Drehzahl zwischen 5427 und 5429 Umdrehungen. Eine Erklärung für die Abweichung konnte Seagate nicht liefern:



Unsere WD Blue hat „keine begrenzte Garantie", also gar keine. Schuld hat aber nicht Western Digital, sondern der Händler.

Die in den Datenblättern angegebene Drehzahl würden die Laufwerke selten ganz exakt erreichen.

Noch eine Kleinigkeit: Bevor man eine Festplatte mit Daten bespielen kann, muss man sie partitionieren und formatieren; seit vielen Jahren hat sich dafür eine Schnellformatierung durchgesetzt. Diese dauert bei unseren Kandidaten zwischen drei und fünf Sekunden, mit einer Ausnahme: Die X300 lässt sich zwölf Sekunden Zeit.

Andere Dinge sind nicht so offensichtlich, denn die Datenblätter der Hersteller verlieren immer weiter an Aussagekraft. So steht lediglich bei Seagate ein Workload-Rating, also eine Datenmenge, die das Laufwerk innerhalb eines Jahres ohne Garantieverlust verarbeiten darf. 55 TByte pro Jahr klingt auf den ersten Blick nicht sonderlich viel, bedeutet aber, dass man an jedem Arbeitstag knapp 300 GByte auf die Platte speichern oder von ihr lesen darf.

Eine Angabe zur maximalen Lebensdauer abseits der Garantie (Mean Time To Failure, MTTF) haben wir nur bei der X300 gefunden: 600.000 Stunden soll die durchschnittliche Zeit bis zu einem Ausfall betragen, umgerechnet läuft das auf den Ausfall von etwa 1,45 Prozent aller X300 in jedem Jahr heraus. Man kann davon ausgehen, dass Workload-Rating und MTTF der anderen Platten in ähnlichen Bereichen liegen.

Interessant ist die höhere Robustheit der WD Blue gegenüber nicht korrigierbaren Bitfehlern: Während alle anderen Laufwerke eine Bitfehlerrate von höchstens 1 Bit pro 10^{14} gelesenen Bit aufweisen, liegt die Blue bei 1 Bit pro 10^{15} Bit, also auf einer Stufe mit besseren NAS-Festplatten. Dies gilt jedoch nur für die 6-TByte-Versionen.

Preiskapriolen

Die Preise für Festplatten und SSDs stiegen im Frühjahr 2021 sprunghaft an, bei

© Copyright by Heise Medien.

einigen Modellen sogar extrem: Die Exos X18, eine 18-TByte-Server-Festplatte von Seagate, kostete Mitte Mai mehr als 800 Euro – einen Monat vorher dümpelte der niedrigste Preis noch bei 350 Euro. Grund dafür war die Kryptowährung Chia, die auf Speicherplatz statt auf Rechenleistung setzt: Eigentlich sollte Chia nach der Idee von Bram Cohen, dem Erfinder von Chia und Bittorrent, eine energieeffiziente Alternative zu Bitcoins sein.

Mitte Mai lag der Chia-Speicherplatz bei 4 Exabyte, aktuell sind es mehr als 35. Aber der Hype ist vorüber, denn die zu erwartenden Gewinne sind so weit gesunken, dass sich ein Einstieg nicht mehr lohnt. Die Preise für Massenspeicher haben sich daher wieder normalisiert und befinden sich jetzt größtenteils auf dem Niveau von April 2021. Preisveränderungen aus anderen Gründen, etwa dem Mangel an Chips und anderen Komponenten, haben wir dabei nicht betrachtet.

Bulk, Retail und gar keine Garantie

Praktisch alle Toshiba-Festplatten verkaufen Einzelhändler in zwei Versionen: Bulk und Retail, und zwar mit unterschiedlichen Typenbezeichnungen. Technisch unterscheiden sich die Modelle nach Angaben von Toshiba nicht. Die Retail-Version kommt in einer hübscheren Verpackung, während die Bulk-Laufwerke in größeren Kisten an Händler geschickt wird, die sie dann in ihre Systeme einbauen. Toshiba nennt auf einer Website (siehe ct.de/y3ws) die Garantiefristen für beide Versionen; sie unterscheiden sich nicht. Im Prinzip kann man also zur günstigeren Version greifen.

Seagate und Western Digital gehen einen Schritt weiter und stellen ein Onlineformular bereit, über das man durch die Eingabe der Seriennummer Informationen über den Garantiestatus erhält (die Links finden Sie über ct.de/y3ws). Unser im Handel erworbenes Testmuster der WD Blue entpuppte sich dabei als Laufwerk ohne Garantie, also nur mit gesetzlicher Gewährleistung durch den Händler. Solche Laufwerke sind eigentlich zum Einbau in Komplettsysteme von Händlern vorgesehen und nicht zum Verkauf an Endkunden. Auf unsere diesbezügliche Nachfrage versicherte Alternate, dass man als Händler die gleiche Garantie gewähre wie der Hersteller. Als Kunde sollte man sich auf solche Versprechen nicht verlassen und auf den Austausch durch eine Platte mit voller Herstellergarantie bestehen.

Lautstärke versus Schwuppdizität

Seagate Barracuda, WB Blue und Toshiba P300 ähneln sich in vielen Eigenschaften, auch die Benchmarkergebnisse liegen nahe beieinander. Die Barracuda ist im Leerlauf etwas sparsamer, zwar lauter, aber immer noch unter der Nervgrenze, die Blue kommt in den Praxisbenchmarks auf eine etwas höhere Schwuppdizität, die P300 schwächelt etwas beim gleichzeitigen Lesen und Schreiben – alles aber dürfte sich in der Praxis kaum spürbar auswirken. Kleine Unterschiede gibt es allenfalls beim Preis, hier liegt die Blue mit nur 18 Euro pro TByte unter den beiden anderen, für die man mehr als 20 Euro pro TByte auf den Tisch legen muss.

Bei den Pro-Modellen ist die Auswahl einfacher, auch wenn sie sich in den Geschwindigkeitsbenchmarks ebenfalls nur wenig unterscheiden: Die WD_Black ist laut und nur mit maximal 10 TByte erhältlich, mit einem Mischbetrieb kommt die Firmware jedoch besser zurecht. Nutzern mit größerem Platzbedarf bleibt eh nur der Griff zur X300, die dank Heliumfüllung auch sehr leise ist.

Fazit

Bei den Desktop-PC-Laufwerken aus diesem Test muss man unterscheiden: Die kleineren und günstigeren SMR-Festplatten bilden eine Klasse, die Pro-Versionen mit CMR-Aufzeichnung eine andere. Wer nur gelegentlich ein paar große Dateien auf die Scheiben schreibt, kann zu einer SMR-Platte greifen, für ein regelmäßiges Backup vieler Dateien mit der Auffrischung derselben empfehlen wir eher eine Festplatte mit CMR-Aufzeichnung.

(ll@ct.de) c't

Literatur

[1] Lutz Labs, Spezifikationen? Egal ..., NAS-Probleme durch SMR-Festplatten, c't 11/2020, S. 146

[2] Lutz Labs, Platten-Karussell, 4-Terabyte-Platten für Desktop-PC, NAS und Server, c't 24/2014, S. 144

[3] Statistiken von Backblaze: www.backblaze.com/blog

[4] Lutz Labs, Plattenkarussell, SATA-Festplatten mit Kapazitäten zwischen 2 und 10 TByte, c't 2/2017, S. 74

Download der Testprogramme:
ct.de/y3ws

3,5-Zoll-Festplatten mit hoher Kapazität für Desktop-PCs

Modell	Barracuda	P300	X300	WD_Black	WD Blue
Hersteller, URL	Seagate, seagate.com	Toshiba, toshiba-storage.com	Toshiba, toshiba-storage.com	Western Digital, wdc.com	Western Digital, wdc.com
Bezeichnung	ST8000DM004	HDWD260	HDWR21E	WD8001FZBX	WD60EZAZ
Kapazität laut Hersteller[1]	8 TByte	6 TByte	14 TByte	8 TByte	6 TByte
von Windows erkannte Kapazität	7452 GByte	5589 GByte	13.039 GByte	7452 GByte	5589 GByte
Umdrehungsgeschwindigkeit[2]	5400 min^{-1}	5400 min^{-1}	7200 min^{-1}	7200 min^{-1}	5400 min^{-1}
DRAM-Cache[2]	256 MByte	128 MByte	256 MByte	256 MByte	256 MByte
nicht korrigierbare Lesefehler[2]	1×10^{-14}	1×10^{-14}	1×10^{-14}	1×10^{-14}	1×10^{-15}
Workload-Rating[2]	55 TByte/Jahr	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
jährliche Ausfallwahrscheinlichkeit[2]	k.A.	k.A.	1,45 %	k.A.	k.A.
Garantie	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	5 Jahre	2 Jahre
Preis pro TByte	21 €	22 €	25 €	34 €	18 €
Straßenpreis	169 €	130 €	344 €	274 €	105 €
weitere erhältliche Kapazitäten (ab 2 TByte)	2 TByte (46 €), 3 TByte (74 €), 4 TByte (80 €), 6 TByte (123 €)	2 TByte SMR (42 €), 2 TByte CMR (64 €), 3 TByte (88 €), 4 TByte (85 €)	4 TByte (107 €), 6 TByte (154 €), 8 TByte (198 €), 10 TByte (280 €), 12 TByte (328 €)	2 TByte (117 €), 3 TByte (250 €), 4 TByte (170 €), 6 TByte (230 €), 10 TByte (312 €)	2 TByte SMR (50 €), 2 TByte CMR (60 €), 3 TByte SMR (69 €), 3 TByte CMR (99 €), 4 TByte SMR (75 €), 4 TByte CMR (121 €), 5 TByte CMR (200 €), 6 TByte CMR (230 €)

[1] Die Hersteller rechnen mit 1 GByte = 1.000.000.000 Byte. Für Windows dagegen ist 1 GByte = 1.073.741.824 Byte, die angezeigte Kapazität ist daher kleiner. [2] Herstellerangaben k.A. keine Angabe

© Copyright by Heise Medien.

Bild: Robert Schumann, Sternwarte Hannover

Der Blick zum Himmel

Was Sie beim Kauf eines Teleskops beachten sollten

Ein Blick durchs Teleskop offenbart Mondkrater, Saturnringe und die Monde des Jupiters. Geräte mit digitaler Steuerung für Foto-Stacking und Langzeitbelichtung machen sogar weit entfernte Nebel und Galaxien sichtbar. Eine Kaufberatung mit Marktübersicht führt ein ins Thema Astronomie.

Von André Kramer

Nahezu jeder hat schon einmal in die Sterne geschaut, kaum jemand kauft jedoch ein Teleskop. Denn zu komplex mutet anfangs das Fachchinesisch zu Brennweite, Gesichtsfeld und Montierung an, das vor dem Kauf verstanden werden will. Schließlich handelt es sich bei den Fernrohren für die Sterne um wissenschaftliche Instrumente. Der Artikel vermittelt das nötige Grundwissen, um bei der Entscheidung für ein Gerät zu helfen.

Beim Blick durch ein preisgünstiges Teleskop sieht vor allem der Mond schon gut aus. Sichtbar sind außerdem große und nahe Himmelskörper, zum Beispiel Jupiter, Saturn und Mars. Sie am Nachthimmel zu finden und zu erkennen erfordert aber bereits etwas Erfahrung. Um sich mit dem Nachthimmel vertraut zu machen, empfiehlt sich zunächst ein guter Feldstecher und für erste Fotoerfolge eine Systemkamera mit Teleobjektiv. Die Orientierung erleichtern kostenlose Apps wie Sterntaufe für Android beziehungsweise Star Finder für iOS. Eine Vielzahl von Webseiten und Büchern erklärt die Phänomene des Nachthimmels. Der Fernrohr-Führerschein vermittelt Grundwissen in Form eines Ringbuchs. Der Münchner Händler Astroshop.de steuert etliche praxisnahe Artikel bei. Eine gut aufbereitete Übersicht für junge Leute liefert der Teleskophersteller Bresser aus Rhede im Münsterland auf seiner Webseite (siehe ct.de/yebp).

Frisch aus c't Nerdistan

Ein Teleskop offenbart Details weit entfernter Objekte. Die erdnahen Planeten innerhalb des Sonnensystems gehören noch zu den verhältnismäßig leicht zu beobachtenden Einstiegsobjekten. Kometen und mehrere Millionen Lichtjahre entfernte Galaxien zeigen sich so blass am Nachthimmel, dass sie mit bloßen Augen kaum zu erkennen sind. Der Orionnebel oder der Andromedanebel wirken wie graue Wolken oder wie ein Fingerabdruck auf dem Objektiv, wenn man sie überhaupt identifiziert. Teleskope, die sich für die Beobachtung solch lichtschwacher Objekte eignen, kosten mehr als nur für Planeten geeignete Geräte. Sie sind mit lichtstarker Optik, stabilen Stati-

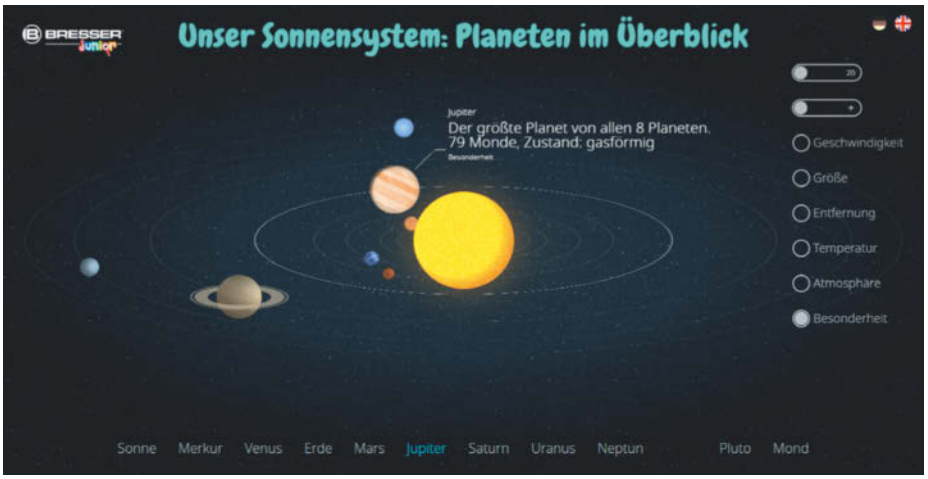
© Copyright by Heise Medien.

ven und Montierungen sowie elektronischen Nachführsystemen ausgestattet.

Vor der Anschaffung sollten Sie genau überlegen, wie hoch Erwartungen und Budget sind, damit Sie nicht das falsche Teleskop kaufen, einmal hindurchschauen und es danach in den Keller schaffen – denn dann ist auch die günstigste Anschaffung rausgeschmissenes Geld. Die Produktbezeichnungen der Teleskope verraten die wichtigsten technischen Details, die weiter unten erklärt werden.

Zum ungefähren Preisrahmen: Für bis zu 200 Euro bekommt man Teleskope mit eher wackeligem Stativ, mit denen sich der Mond und erdnahe Planeten beobachten lassen. Um die 400 Euro kosten stabile Fernrohre mit großer Optik, die sich für die Beobachtung von lichtschwächeren Himmelsobjekten eignet. Im Preisrahmen bis 800 Euro kommt optional eine Montierung hinzu, die Astrofotografie ermöglicht, indem sie die Erddrehung ausgleicht und Sterne automatisch nachführt. Fehlt sie, erscheinen Himmelskörper im Foto nicht rund, sondern eher oval beziehungsweise

Apps wie Sterntaufe erleichtern Neulingen die Orientierung am Nachthimmel. Sie blenden Sternbilder, den Mond und Planeten ein.



Auf der Webseite des Teleskopherstellers Bresser (www.bresser.de) können sich Astronomiefans kostenlos und interaktiv über wichtige Grundlagen informieren.

es wird eine Spur der Bahn abgelichtet. Computergesteuerte Teleskope, die auf Befehl über eine Smartphone-App automatisch Objekte anfahren, kosten mindestens 1000 Euro. Für 4000 Euro gibt es Teleskope mit integrierter Digitalkamera, die Himmelsobjekte über eine App ansteuern und Fotos direkt an die App senden. Teleskope für 50.000 Euro und mehr sind schon aufgrund des Preises in erster Linie für Sternwarten und ähnliche Institutionen gedacht. Mit professioneller Ausrüstung machte beispielsweise Robert Schumann von der Sternwarte Hannover das Sonnenfoto im Aufmacher dieses Artikels.

Die Tabelle fasst exemplarisch Geräte verschiedener Hersteller zusammen, wobei alle Anbieter umfassende, zuweilen auch modulare Produktlinien entwickeln. Sky-Watcher und Bresser bieten beispielsweise Upgrades zur elektronischen Nachführung des Teleskops an. Celestron verkauft lieber Komplettlösungen, bietet aber eine halbautomatische Nachführung per Smartphone-App. Geräte von Omegon, der Eigenmarke von Astroshop.de, kommen ohne elektronische Steuerung. Passionierte Hobbyastronomen kaufen vielfach alle Komponenten einzeln, manche steuern sogar das Teleskop selbst über einen Arduino. Die Sternwarte Hannover betrieb seit den Achtzigerjahren bis 2019 eine Selbstbaulösung über einen Atari ST. Egal, wie man es macht: Stative, Montierungen und Steuerungen stehen auch im Set zum Verkauf.

Hauptmerkmale: Brennweite und Vergrößerung

Als wichtigstes Merkmal des Teleskops gilt seine Öffnung: Je größer die Öffnung, desto mehr Licht sammelt der Tubus ein und desto größer ist dessen Auflösungsvermögen. In der Regel geben Hersteller die Öffnung in Millimetern an, in Ausnahmefällen auch in Zoll. Zur Beobachtung von Mondkratern sollte sie mindestens 60 mm betragen, für die Ringe des Saturn oder die Scheiben des Jupiters mindestens 70 mm und für Deep-Sky-Objekte wie Kugelsternhaufen oder Galaxien mindestens 90 mm. Die gehobene Amateurszene schwört auf 200 mm Öffnung.

Die Brennweite des Tubus ist vergleichbar mit der Brennweite des Teleobjektivs einer Digitalkamera. Bauartbedingt kommen Einsteigerteleskope mit Brennweiten von 700 bis 1000 mm. Die Hersteller geben in ihren Modellbezeichnungen beide Werte in Kombination an:

c't kompakt

- Teleskope gibt es zu Preisen von 79 bis über 10.000 Euro. Sie eignen sich für sehr unterschiedliche Zwecke und ein Kauf in der falschen Preisklasse kann frustrieren.
- In der Regel sind Teleskope Fernrohre. Für die Astrofotografie gibt es Nachführsysteme zur Langzeitbelichtung, Aufsätze und Spezialkameras.
- Das Öffnungsverhältnis informiert über die Lichtstärke, die maximal sinnvolle Vergrößerung und darüber, wie nah man den Sternen kommt.

© Copyright by Heise Medien.

Bild: Bresser

Günstige Linsenteleskope wie das Bresser Space Explorer 90/900 EQ3, enthalten als Achromaten zwei Linsen und sammeln vergleichsweise wenig Licht. Man erkennt sie an der recht langen Bauform.

Das „Bresser Space Explorer 150/750“ verweist auf eine 150 mm messende Öffnung und 750 mm Teleskopbrennweite.

Die Werte bedingen einander. Astronomen ermitteln die Lichtstärke eines Teleskops aus der Brennweite und der Größe der Öffnung. Bei einer langen Brennweite von 900 mm geteilt durch eine Öffnung von 100 mm ergibt sich bei 900/100 = 9 ein Öffnungsverhältnis von 1:9. Lichtstarke Teleskope wie der oben genannte Space Explorer erreichen ein besseres Verhältnis von 1:5, manche gar 1:4.

Anders als bei Digitalkameras gilt es bei Teleskopen, zwei Brennweiten zu beachten. Die Vergrößerung eines Teleskops errechnet sich aus der Brennweite des Tubus, des eigentlichen Teleskops, geteilt durch die Brennweite des Okulars, einer kleinen Optik, die auf den Tubus aufgesteckt wird. Üblicherweise verwenden Hobbyastronomen mehrere Okulare von 5 Millimeter bis 25 Millimeter Brennweite. 1000 Millimeter Teleskopbrennweite und 20 Millimeter Okularbrennweite ergeben somit 50-fache Vergrößerung. Bei 5 Millimeter Okularbrennweite erhöht sich die Vergrößerung auf das 200-Fache.

Dieses Spiel kann man damit nicht beliebig auf die Spitze treiben. Maßgeblich für minimale, die normale und die maximale Vergrößerung, die im nächsten Abschnitt beispielhaft berechnet wird, ist die Öffnung des Tubus. Eine wichtige Rolle spielt außerdem die sogenannte Austrittspupille, der Durchmesser des Strahlenbündels, das vom Okular ins Auge fällt. Bei minimaler Vergrößerung sollte die Austrittspupille nicht größer als sieben Millimeter sein, dem größtmöglichen Durchmesser der menschlichen Pupille bei Dunkelheit. Mit dem Alter nimmt die maximale Pupillenöffnung ab. Ein 60-Jähriger wird etwa noch einen Pupillendurchmesser von 4 bis 5 Millimeter erreichen.

Die Öffnung geteilt durch den Durchmesser der maximalen Pupillenöffnung ergibt die minimale sinnvolle Vergrößerung. Beispielsweise ergibt eine Tubusöffnung von 200 Millimeter geteilt durch 7 Millimeter mindestens eine etwa 28,6-fache Vergrößerung. Die Normalvergrößerung ist bei einer Austrittspupille des Okulars von etwa 0,7 mm erreicht – bei einem 200-mm-Tubus also etwa 286-fach. Die Maximalvergrößerung liegt wiederum bei dem Zweifachen der Öffnung: Ist die Öffnung 200 mm groß, kann man ohne Qualitätsverlust bis zu 400-fach vergrößern.

Teleskoptypen: Linse oder Spiegel

Es gibt im Wesentlichen zwei Arten von Teleskopen: Refraktoren arbeiten mit Linsen und Reflektoren mit Spiegeln. Linsen- oder Refraktorteleskope funktionieren wie Fernrohre. Eine Objektivlinse bündelt das Licht und führt es zu einer Okularlinse. Bauformen aus mehreren Linsen mit unterschiedlichen Brechungseigenschaften verringern dabei Abbildungsfehler wie Farbsäume. Sogenannte Achromaten korrigieren solche Fehler mit zwei Speziallinsen aus Kronglas und Flintglas. Apochromaten verbessern das Bild zusätzlich mit weiteren Linsen und sind daher teurer. Sie enthalten hochbrechendes, fluoridhaltiges Glas, das chromatische Aberrationen minimiert. Preislich liegen sie jenseits von 1000, teilweise bei 7000 Euro. Apochromaten haben eine kürzere Bauform als Achromaten und erreichen Öffnungen bis 150 Millimetern.

Bei Reflektor- oder Spiegelteleskopen fällt das Licht auf einen Hohlspiegel, der es auf einen Fangspiegel lenkt. Äußerlich sind Spiegelteleskope kürzer. Damit eignen sie sich besser für den Transport – mit einem sperrigen Fernrohr durch die Nacht zu marschieren entspricht dem romantischen Bild vom verrückten Wissenschaftler, strapaziert in der Praxis aber Nerven und Rücken. Vor allem aber erlaubt die kurze Bauform große Öffnungen von 250 oder 300 mm: Der Spiegel des Hubble-Teleskops misst gar 2,4 Meter. Insgesamt können Spiegelteleskope mehr Licht bündeln als Linsenteleskope und somit anders als diese auch entferntere Galaxien und Nebel sichtbar machen.

Spiegelteleskope gibt es in verschiedenen Varianten. Bei einem Newton-Teleskop, das auf den bekannten Physiker zurückgeht, wirft ein sphärischer Primärspiegel das Licht auf einen planen Fangspiegel, der es im rechten Winkel zu einem Okular reflektiert. Das Cassegrain-Teleskop hat der gleichnamige Gelehrte etwa zur selben Zeit in Frankreich entwickelt. Seine aufwendigere Konstruktion besteht aus einem konkav-parabolischen Hauptspiegel und einem konvex-hyperbolischen Fangspiegel. Damit ermöglicht es längere Brennweiten und eine kürzere Bauform.

Zusätzliche Elemente erweitern das Konzept. Beim Schmidt-Cassegrain-Teleskop gleicht die vor dem Hauptspiegel eingefügte Schmidtplatte Abbildungsfehler aus. Das Maksutov-Cassegrain-Teleskop korrigiert Abbildungsfehler über eine zusätzliche Linse, die außerdem für ein schärferes Bild sorgt.

Die bei Einsteigern beliebte Dobson-Bauart greift das Prinzip das Newton-Teleskops auf – es sitzt in diesem Spezialfall in einer Rockerbox oder Wiege, oftmals aus

Bild: Astroshop.de

Sogenannte Apochromaten wie das Meade AP 115/805 sind höherwertige Teleskope mit Linsen aus Spezialglas, die typische Farbfehler reduzieren. Apochromatische Refraktoren haben in der Regel einen kürzeren Tubus.

© Copyright by Heise Medien.

Holz gefertigt, mit der es sich besonders einfach über 360 Grad drehen und in der Höhe verstellen lässt. Das klingt zunächst nach Ikea, eignet sich aber gut für Beobachter, die den Sternenhimmel ohne Technik absuchen möchten. So findet man den Saturn auch als Einsteiger schnell per unbewaffnetem Auge und kann das Teleskop einfach darauf ausrichten. Somit hat man schnell das erste Erfolgserlebnis, muss den Tubus aber auch selbst nachführen.

Spiegelteleskope kämpfen mit Obstruktion durch den vorgebauten Fangspiegel. Inbesondere kleine Objekte lassen sich mit einem Spiegelteleskop aufgrund ihrer großen Lichtstärke dennoch gut beobachten. Spiegelteleskope erreichen jedoch nicht die Schärfe eines Linsenteleskops, das einen Stern als Punkt abbilden kann. Linsenteleskope eignen sich beispielsweise, um die Plejaden in Details zu beobachten, weil sie diese scharf abbilden. Sie sind jedoch teuer in der Herstellung und nur bis zu einer bestimmten Größe erhältlich. Linsenteleskope sind fest zusammengebaut; die eher fragil anmutenden Spiegelteleskope müssen wegen der vielen Transporte und Temperaturschwankungen hingegen bisweilen justiert werden. Dafür gibt es zwar Justierlaser und manche Webseiten verkaufen die Justage als einfach. Hierbei verhält es sich aber wie mit Abfahrtski und Posaune blasen: Wenn man es kann, ist alles einfach. Besser bringt man es zum Fachhandel.

Gesichtsfeld und Okulare

Um einen Himmelskörper zu beobachten, muss er in das Gesichtsfeld des Teleskops passen. Als Richtwert für die Größe von Himmelskörpern dient ihre scheinbare Größe, gemessen in Grad oder Bogensekunden. Der Mond erscheint je nach Entfernung von der Erde in einem Winkeldurchmesser von 0,49 bis 0,57 Grad. Das Eigengesichtsfeld des Teleskops muss also mehr als 0,5 Grad betragen, um ihn vollständig abzubilden. Die scheinbare Größe des Mars beträgt sehr viel weniger, näm-

Bild: Astroshop.de

Spiegelteleskope wie das Skywatcher Maksutov MC 127/1500 SkyMax BD AZ-S GoTo erkennt man am kurzen Tubus mit großer Öffnung. Über die Handbox steuert das Teleskop Sterne per Tastendruck an.

Genossenschaftliche FinanzGruppe
Volksbanken Raiffeisenbanken

MEHR BEWIRKEN

REBECCA, 31

IT-Professional

Über-0-und-1-Hinausdenkerin,
ganzheitliche Problemlöserin,
agile Projektmanagerin,
Immer-weiter-Entwicklerin

Hobbys: Digitale Trends setzen.

Suche: Gleichgesinnte, die mit mir mehr bewirken wollen.

Status: Offen für die neue berufliche Herausforderung.

Bist du unser Perfect Match?

Jetzt mehr bewirken:

DZ BANK Gruppe, eine der größten Finanzgruppen Deutschlands
www.karriere.dzbankgruppe.de

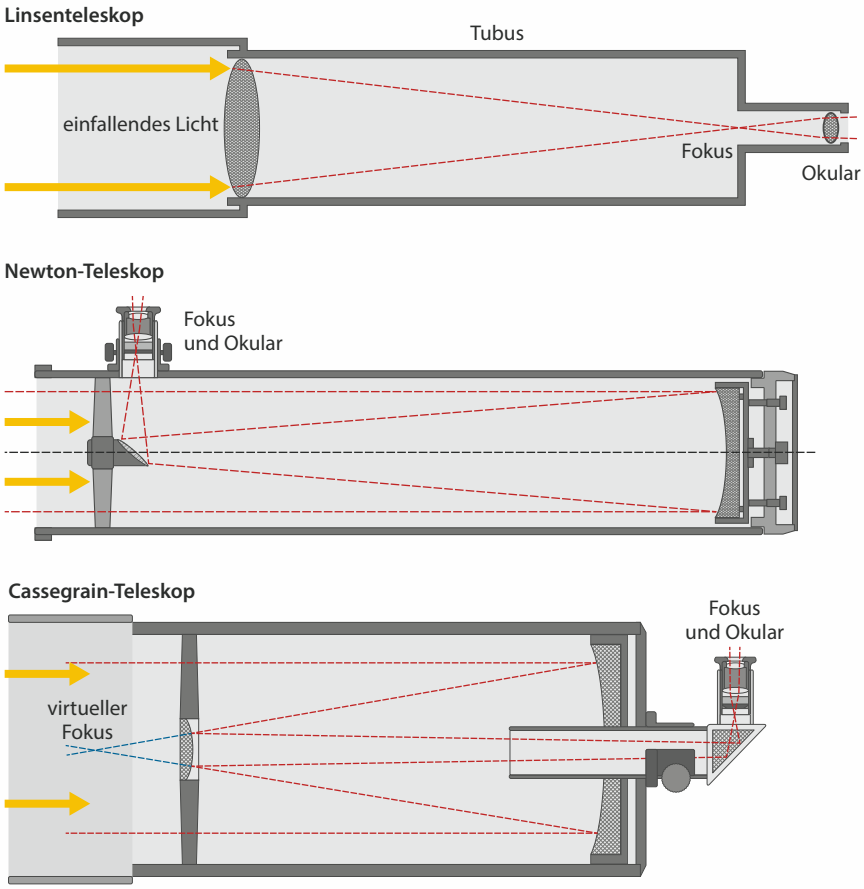
DZ BANK Gruppe

DZ BANK Die Initiativbank · R+V · Union Investment · Schwäbisch Hall · DZ HYP · VR Smart Finanz · TeamBank

Copyright by Heise Medien.

Linsen- und Spiegelteleskope

Linsenteleskope bilden Himmelsobjekte scharf ab, sind aber teuer in der Herstellung. Unterschieden werden Achromaten und die optisch aufwendigeren Apochromaten. Eine leichte, günstige Alternative sind Spiegelteleskope: Die einfache Newtonbauform sammelt das Licht im Hauptspiegel und wirft es auf einen planen Fangspiegel. Cassegrainteleskope haben eine verfeinerte Optik und sind daher noch kompakter.



lich 0,0039 bis 0,0072 Grad. Letzteres entspricht 25,8 Bogensekunden. Die scheinbare Größe des Saturn inklusive seiner Ringe beträgt 0,01 bis 0,0128 Grad oder 37 bis 46 Bogensekunden.

Das menschliche Auge überblickt horizontal einen etwa 100 Grad messenden Winkel, vertikal sind es um die 70 Grad. Die Okulare des Teleskops bilden idealerweise diese Werte ab; die Maßzahl dafür ist ihr Eigengesichtsfeld. Der optische Eindruck reicht vom Schauen durch eine Röhre bis hin zum Kinoerlebnis. Billige Okulare haben ein Eigengesichtsfeld von 50 Grad, besser sind 60 bis 70 Grad. Die besten Okulare kommen auf etwa 100 Grad. Zoom-Okulare sollte man nicht verwenden, sondern eher eine Sammlung mehrerer Okulare. Je nach Güte kosten sie von 30 bis über 200 Euro.

Teleskope kommen mit zwei unterschiedlich großen Öffnungen für Okulare: Es gibt welche mit 1,25 und mit 2 Zoll Durchmesser, was als Maßeinheit in diesem Bereich zur Unterscheidung von den Brennweiten ausnahmsweise allgemein akzeptiert ist. Teleskope mit 2-Zoll-Öffnungen haben einen Einsatz, mit dem sich auch 1,25-Zoll-Okulare nutzen lassen.

Kameras und Filter

Teleskope sind keine Digitalkameras, sondern spezialisierte Fernrohre, jedoch kann man sie durchaus für die Fotografie nutzen. Mit einfachen Aufsätzen für um die 40 Euro lässt sich ein Smartphone ans Okular anschließen, um den Mond, den Jupiter oder den Saturn zu fotografieren. Mit sogenannten T2-Ringen für 29 Euro kann man Bodys von Systemkameras mithilfe der Bajonette verschiedener Hersteller am Okularaufsatz der Teleskope aufstecken.

Ambitionierte Astronomen verwenden Spezialkameras, die auf den ersten Blick eher an Webcams als an Fotokameras erinnern. Mond- und Planetenkameras kosten 200 bis 400 Euro und fotografieren über Videografie. Die Videoaufnahmen bestehen aus tausenden Einzelaufnahmen. Software für Astrofotografie wie die Windows-Freeware AutoStakkert spaltet das Video in einzelne Bilder auf, sucht die schärfsten Bilder raus und verwirft die unscharfen. Denn atmosphärische Verwirbelungen führen beim Fotografieren unweigerlich zu Problemen – im Sommer stärker als im Winter. Wer den Saturn durch ein Teleskop beobachtet, wird die Verwirbelung mit bloßem Auge feststellen.

Deep-Sky-Objekte nimmt man über Langzeitbelichtung auf, da sie schwächer leuchten als nahe Planeten. Preise für Deep-Sky-Kameras beginnen bei 950 Euro und enden bei weit über 10.000 Euro. Schwarz-Weiß-Kameras sind dabei teurer als Farbkameras, weil der Hersteller den ab Werk vorhandenen Bayerfilter vor dem Sensor entfernt. Die Sensoren sind dieselben wie in Industriekameras. Peltier-Elemente kühlen den Sensor, um digitales Bildrauschen zu minimieren. Kameras um die 1300 Euro mit einem APS-C-Sensor lösen den erfassten Bereich mit 16 Megapixel auf.

Verschiedene Filter lassen nur bestimmte Lichtspektren an den Sensor: Praxisrelevant sind Rot-, Grün- und Blaufilter. Astronomen verwenden Filter für Spektrallinien von Wasserstoff (H_2), zweifach ionisierten Sauerstoff (O_3) oder Schwefel (S). Über die standardisierte

Die Vergrößerung eines Teleskops ergibt sich aus der Brennweite des Tubus und der des eingesetzten Okulars.

© Copyright by Heise Medien.

Hubble-Palette färben eingefleischte Experten die Aufnahmen später am Rechner ein. Teilweise liegen die aufgenommenen Spektralbereiche außerhalb des sichtbaren Bereichs. Das James-Webb-Teleskop nimmt beispielsweise im Infrarotbereich auf, weil es damit durch Nebel hindurchschauen kann.

Montierung: azimutal und parallaktisch

Ein Teleskop vergrößert um derart hohe Faktoren, dass Himmelskörper bei der kleinsten Bewegung des Tubus aus dem Blickfeld verschwinden – schon beim Anziehen einer Stellschraube. Außerdem wandern Himmelsobjekte über den Nachthimmel: Die Sterne gehen in einer Kreisbewegung im Osten auf und im Westen unter. Das Teleskop muss also einerseits stabil stehen und andererseits zuverlässig nachgeführt werden. Festen Stand gewährleisten bei teuren Teleskopen massive Gegengewichte.

In der Regel gehört ein Dreibeinstativ aus Aluminium zum Lieferumfang. Darauf ist das Teleskop azimutal oder parallaktisch montiert. Azimutal montierte Teleskope erkennt man an der Gabel, über die man den vertikalen Winkel einstellen kann. Außerdem ist es drehbar, um den Horizontalwinkel zu ändern. Gemessen wird das Azimut auf dem Grundkreis des Horizonts im Uhrzeigersinn als Winkel zwischen dem Nordpunkt, durch den der Meridian verläuft, und der Position des Himmelsobjekts. Zusammen mit dem Höhenwinkel (Elevation) beschreibt das Azimut die Blickrichtung. Bei azimutaler Montierung muss man das Teleskop um beide Achsen nachführen. Aufgrund des Zickzackkurses eignen sich solche Montierungen nicht für Langzeitbelichtung.

Das Spiegelteleskop Celestron StarSense hat eine Smartphonehalterung für die halbautomatische Nachführung. Leider ist das Stativ etwas wackelig.

Bei der parallaktischen oder auch äquatorialen Montierung läuft eine der Achsen parallel zur Erdachse. Entsprechend komplex sehen die Montierungen aus. Die Stundenachse oder Rektaszensionsachse muss aufwendig ausgerichtet werden. Sie ist bezüglich des Horizonts um den Winkel der geographischen Breite geneigt, an dem das Teleskop steht, und weist auf den Himmelspol in der Nähe des Polarsterns. Hannover liegt beispielsweise bei 52 Grad 22 Minuten 33 Sekunden nördlicher Breite und um diesen Wert muss sich dort auch die Teleskopmontierung neigen. Die Deklinationsachse weist senkrecht dazu auf den Himmelsäquator. Spezialfälle der parallaktischen heißen englische, deutsche oder Gabelmontierung. Mit der Ausrichtung parallel zur Erdachse reicht es, das Teleskop um die Rektaszensionsachse zu drehen, um die Erdrotation zu kompensieren. So erhält man auch bei langer Belichtung scharfe Fotos. Die Positionen der Himmelskörper sind anders als unsere eigene übrigens fix und lassen sich unter anderem auf Wikipedia nachschlagen.

Automatische Nachführung

Eine einfache Schrittmotorsteuerung für etwa 200 Euro reicht, um bei Langzeitbelichtungen das Teleskop sauber nachzuführen. Solche Systeme rotieren in drei festen Geschwindigkeiten: der Sonnen-, Mond- und der siderischen Geschwindigkeit. Letztere ist die in den meisten Fällen benötigte Erdrotation. Auch entferntere Planeten bewegen sich unabhängig von der Erdrotation, allerdings über Monate

Abbildungsfehler

Verschiedene Bildfehler kann man mit etwas Erfahrung selbst identifizieren. Sowohl Linsen als auch Spiegel kämpfen mit **sphärischer Aberration**, die sich als Unschärfe oder Verzerrung auswirkt. Ein achsennaher Lichtstrahl in der Linsenmitte wird dabei stärker gebrochen oder reflektiert als ein achsenferner Lichtstrahl an den Randzonen. Auch das Hubble-Teleskop wies zunächst eine sphärische Aberration auf, die später korrigiert wurde.

Chromatische Aberration tritt bei Linsenteleskopen und auch bei Kameraobjektiven auf. Blaues Licht wird stärker gebrochen als rotes. Im Bild entstehen dadurch farbige Säume an kontrastreichen Kanten. Optiken mit mehreren Linsen aus speziellem Glas, beispielsweise in Apochromaten, gleichen solche Fehler aus.

Astigmatismus kann im Teleskop durch schräg einfallende Lichtbündel auftreten. Er entsteht durch Verzerrungen am Spiegel oder durch zwei verschiedene Krümmungen von Spiegeln oder Linsen mit unterschiedlichen Brennweiten. In diesem Fall steht ein Strahlenbündel senkrecht zum anderen und zeigt sich als länglich verzogenes Gebilde.

Der **Kometenfehler Koma** kann durch schräg einfallende Lichtstrahlen abseits der optischen Achse auftreten. Koma entsteht oft durch die Überlagerung von sphärischer Aberration und Astigmatismus. Am Rand des Gesichtsfeldes zeigen sich Sterne mit kometenschweifartigen Verzerrungen, daher der Name. Koma tritt bei besonders lichtstarken Teleskopen mit großem Öffnungsverhältnis von 1:4 oder 1:5 auf. Bei langer Teleskopbrennweite und kleinerem Öffnungsverhältnis von 1:10 fällt dieser Fehler weniger auf.

© Copyright by Heise Medien.

Bei Celestron-Teleskopen mit Smartphonehalterung kalibriert man die Blickrichtung über die Kamera-App und einen Blick durchs Okular. Danach weisen Pfeile den Weg zu Himmelsobjekten.

und das fällt im Rahmen einer Nacht nicht ins Gewicht.

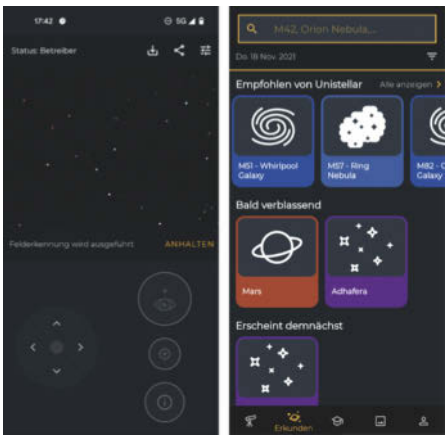
Für den Einstieg braucht man keine Computersteuerung, sondern kann die Objekte über sogenanntes Star-Hopping finden. Dabei hangelt man sich über Eselsbrücken von einem Himmelsobjekt zum anderen. Die nächstgrößere Nachführvariante mit sogenannter GoTo-Steuerung findet Himmelskörper nach Wahl selbstständig. Man erkennt sie an der Handbox mit LC-Display und Nummerntasten am Gerät, die sich bei Nacht gut bedienen lassen. Der Computer benötigt den exakten Standort sowie Datum und Uhrzeit. Beim „Alignment“ wird die GoTo-Steuerung eingerichtet, denn in der Regel haben Teleskope keinen Kamerasensor, also weiß der Computer nicht, wohin das Teleskop blickt. Also kalibriert man die GoTo-Steuerung über ein bis drei Sterne, fährt diese an und justiert über das Okular die Position mit Pfeiltasten an der Handbox. Anhand dessen kann das Teleskop auf die Bogensekunde genau Himmelsobjekte anfahren. Das Teleskop setzt sich über beide Achsen automatisch in Bewegung.

Der Teleskophersteller Celestron hat eine preisgünstige Alternative entwickelt. Über eine Smartphonehalterung auf dem Tubus mit einem um 45 Grad geneigten Spiegel blickt die Kameralinse in Richtung des Teleskops. In der zugehörigen StarSense-App richtet man die Halterung über ein Fadenkreuz so aus, dass sie mit der Beobachtung durchs Okular übereinstimmt. Pfeile weisen in der StarSense-App den Weg zu den gewünschten Himmelskörpern.

Ambitionierte Astronomen fotografieren mit zwei Teleskopen: An einem hängt die Kamera, mit dem anderen hält man einen Referenzstern über ein beleuchtetes Fadenkreuzokular im Blick und justiert manuell. Mittlerweile erleichtert sogenanntes Auto-Guiding das Leben: Man nimmt sich eine kleine Mond- und Planetenkamera, montiert sie an ein sogenanntes „Guidescope“, ein kleines Teleskop, und montiert dies wiederum auf das Hauptteleskop. Das Guidescope sendet Videodaten über USB an einen PC. Ein Kabel überträgt Steuerungsdaten an eine Montierung. Software wie die Freeware PHD-Guiding wertet das Kamerabild aus und gibt Steuersignale zurück, um die Montierung in Bewegung zu setzen.

Komplettsysteme

Die Hersteller Unistellar und Vaonis bieten integrierte Systeme mit elektronischer Nachführung und Kamera für rund 4000 Euro an. Beide Geräte verbinden sich über WLAN mit einer Smartphone-App, die eine Datenbank mit Positionen von Himmelsobjekten enthält. Das Unistellar eVscope 2 fragt seine Position anhand der Unistellar-App ab und erkennt die Ausrichtung selbstständig über sogenanntes „Plate-Solving“. Die App wertet dabei das Sternenmuster am Himmel aus. Je nach Bewölkung braucht man dazu mehrere Versuche und muss eventuell das Spiegelteleskop über einen Joystick in der App neu ausrichten. Anschließend bietet die App aktuell sichtbare Planeten, Nebel und Galaxien an, die das Teleskop nach Fingertipp selbstständig anfährt. Auf Kommando fertigt das Gerät Langzeitbelichtungen an, die aber im Resultat oft eher wie Wasserflecken als wie Sterne aussehen.



Die Unistellar-App findet ihre Blickrichtung, indem sie das Sternenbild analysiert. Sichtbare Himmelsobjekte fährt das Teleskop auf Fingertipp an.

Das Unistellar eVscope 2 ist ein vollautomatischer Astrograph. Er kommuniziert über WLAN mit einer Smartphone-App und schießt Fotos mit einem 8-Megapixel-Sensor.

Eine Alternative ist das Vaonis Stellina, ein apochromatisches Linsenteleskop mit ebenfalls azimutaler Montierung. Es fotografiert wie das eVscope selbständig, indem es Fotos stapelt und überblendet. Gerade langjährige Astronomen sehen diese Entwicklung vielfach skeptisch, denn sie haben sich ja erst mühevoll und mit viel Know-how-Erwerb beigebracht, alles selbst einzustellen, zu fotografieren und zu verarbeiten. Das Unistellar eVscope und das Vaonis Stellina lassen sich hingegen schnell und ohne Vorkenntnisse einrichten. Einsteiger finden auf Anhieb Planeten, Sterne und Galaxien. Was fehlt, ist der Blick mit dem bloßen Auge durch ein Okular, der Eindruck, den das Licht, das mitunter Millionen von Lichtjahren zurücklegte, auf den Beobachter macht, wenn es am Ende seiner Reise durchs All direkt ins Auge fällt.

© Copyright by Heise Medien.

Fazit

Auf den ersten Blick erschlägt die Vielfalt an Teleskopen. Die langen Produktbezeichnungen machen es Neulingen nicht einfacher. Das Basiswissen zu deren Interpretation haben Sie aber schnell beisammen: Das Öffnungsverhältnis informiert über die Lichtstärke, die maximal sinnvolle Vergrößerung darüber, wie nah man den Sternen kommt. Teleskope müssen zunächst an einen geeigneten Ort bewegt werden, also sind auch Bauform und Gewicht nicht unerheblich. Aufgrund der langen Brennweiten sind ein schweres Stativ und manchmal auch ein Gegengewicht für stabilen Stand nötig. Spiegelteleskope sind oft weniger sperrig als Linsenteleskope. Astrofotografie setzt automatische Nachführung voraus.

Für 4000 Euro fährt das Teleskop automatisch zum ausgewählten Himmelskörper und macht Bilder mit Langzeitbelichtung und Foto-Stacking. Teleskope von 600 bis 2500 Euro können ebenfalls Himmelskörper anfahren; auch sie eignen sich für Fotografie, erfordern aber mehr Handarbeit. Für einen ersten Eindruck oder als Inspirationsquelle für den Nachwuchs liefert aber auch ein günstiges Teleskop einen faszinierenden Einblick in die Welt der Himmelskörper. Ein Blick mit bloßem Auge auf die Krater des Mondes oder die Ringe des Saturn regt je nach Neigung die Phantasie an oder weckt wissenschaftliche Neugier. *(akr@ct.de)* c't

Hilfreiche Infos für Astronomieneulinge: ***ct.de/yebp***

Teleskope sind rund, Sensoren hingegen eckig. Fotos überträgt das Unistellar eVscope 2 über WLAN ans Smartphone.

Auswahl verschiedener Teleskope

Modell	Omegon AC 70/700 AZ-2	Bresser Space Explorer 90/900 EQ3	Omegon Advanced 150/750 EQ-320	Skywatcher Maksutov MC 127/1500 Sky-Max BD AZ-S GoTo	Celestron N 150/750 Advanced VX AVX GoTo	Celestron Schmidt-Cassegrain SC 203/2032 AVX GoTo	Meade AP 115/805 Series 6000 LX85 GoTo	Unistellar eVscope 2	Vaonis Stellina AP 80/400
Hersteller	Omegon	Bresser	Omegon	Skywatcher	Celestron	Celestron	Meade	Unistellar	Vaonis
Web	www.omegon.eu/de	www.bresser.de	www.omegon.eu/de	skywatcher.com	www.celestron.de	www.celestron.de	www.meade.com	unistellaroptics.com	vaonis.com
Bauart	Refraktor / Achromat[1]	Refraktor / Achromat[1]	Reflektor / Newton	Reflektor / Maksutov	Reflektor / Newton	Reflektor / Schmidt-Cassegrain	Refraktor / Apochromat[2]	Reflektor / Astrograph[3]	Refraktor / Astrograph[3]
geeignet für	Mond und Planeten	Mond und Planeten	Mond, Planeten, Nebel, Galaxien	Mond, Planeten, Nebel, Galaxien, Fotografie	Mond, Planeten, Nebel, Galaxien, Fotografie	Mond, Planeten, Nebel, Galaxien, Fotografie	Mond, Planeten, Nebel, Galaxien, Fotografie	Mond, Planeten, Nebel, Galaxien, Fotografie	Mond, Planeten, Nebel, Galaxien, Fotografie
optische Eigenschaften									
Öffnung	70 mm	90 mm	150 mm	127 mm	150 mm	203 mm	115 mm	114 mm	80 mm
Brennweite	700 mm	900 mm	750 mm	1500 mm	750 mm	2032 mm	805 mm	450 mm	400 mm
Öffnungsverhältnis	f/10	f/10	f/5	f/11,8	f/5	f/10	f/7	f/4	f/5
Auflösung	1,64 Bogensekunden	1,28 Bogensekunden	0,77 Bogensekunden	0,91 Bogensekunden	0,77 Bogensekunden	0,57 Bogensekunden	1,20 Bogensekunden	1,33 Bogensekunden	1,44 Bogensekunden
Lichtsammelvermögen[4]	100-fach	165-fach	459-fach	329-fach	460-fach	840-fach	270-fach	– (durch Langzeitbelichtung)	– (durch Langzeitbelichtung)
max. sinnvolle Vergrößerung	140-fach	180-fach	300-fach	254-fach	300-fach	406-fach	230-fach	150-fach (empfohlen)	– (bedingt durch Sensor)
Okulare	Super 20 mm, Super 10 mm (1,25 Zoll)	20 mm, 12 mm, 4 mm (1,25 Zoll)	K 25 mm, K 10 mm (1,25 Zoll)	25 mm, 10 mm (1,25 Zoll)	20 mm (1,25 Zoll)	20 mm (1,25 Zoll)	– (2 Zoll)	OLED (50-fache Vergrößerung)	– (50-fache Vergrößerung)
Stativ und Montierung									
Stativ	Aluminium-Dreibein	Aluminium-Dreibein	Aluminium-Dreibein	Stahl-Dreibein	Stahl-Dreibein	Stahl-Dreibein	Aluminium-Dreibein	Aluminium-Dreibein	Carbon-Dreibein
Höhe	67–119 cm	max. 160 cm	max. 120 cm	71–21 cm	112–163 cm	112 - 163 cm	80–110,5 cm	max. 130 cm	49 cm
Montierung	azimutal	parallaktisch	parallaktisch	azimutal	parallaktisch	parallaktisch	parallaktisch	azimutal	azimutal
GoTo-Steuerung	–	–	–	✓ (42.900 Objekte)	✓ (40.000 Objekte)	✓ (40.000 Objekte)	✓ (30.000 Objekte)	✓ (5400 Objekte)	✓ (ca. 200 Objekte)
Antrieb	manuell	manuell	manuell	Servomotor	Servomotor	Servomotor	Servomotor	Schrittmotoren	Schrittmotoren
Software	–	–	–	SynScan	Nexstar+	Nexstar+	AudioStar	Unistellar	Vaonis
GNSS-Modul	–	–	–	–	optional	optional	–	über Mobil-App	über Mobil-App
Gesamtgewicht	4 kg	2,2 kg	17 kg	8 kg	25 kg (incl. 5 kg Gewicht)	27 kg (incl. Gewicht)	21 kg (incl. Gewicht)	9 kg	12,5 kg
Kamera und Elektronik									
Kamerasensor	–	–	–	–	–	–	–	Sony IMX 347 (3200 × 2400 Pixel)	Sony Exmor Starvis (3096 × 2080 Pixel)
Datenübertragung	–	–	–	USB 2.0	USB	WLAN (optional)	–	WLAN, 64 GByte Flashspeicher	2 × USB-A, WLAN (IEEE 802.11n)
Stromversorgung	–	–	–	8 × AA-Batterie	12 Volt (Netzteil)	12 Volt (Netzteil)	12 Volt (Netzteil)	integr. Akku	USB-C (5 V, 2,4 A)
Preis	149 €	299 €	499 €	629 €	1490 €	2490 €	3290 €	3799 €	3999 €

[1] klassische Bauart mit zwei Linsen [2] Linsenteleskop mit geringen Abbildungsfehlern [3] nur für Astrofotografie [4] Vielfaches einer 7-mm-Pupille
✓ vorhanden – nicht vorhanden

© Copyright by Heise Medien.

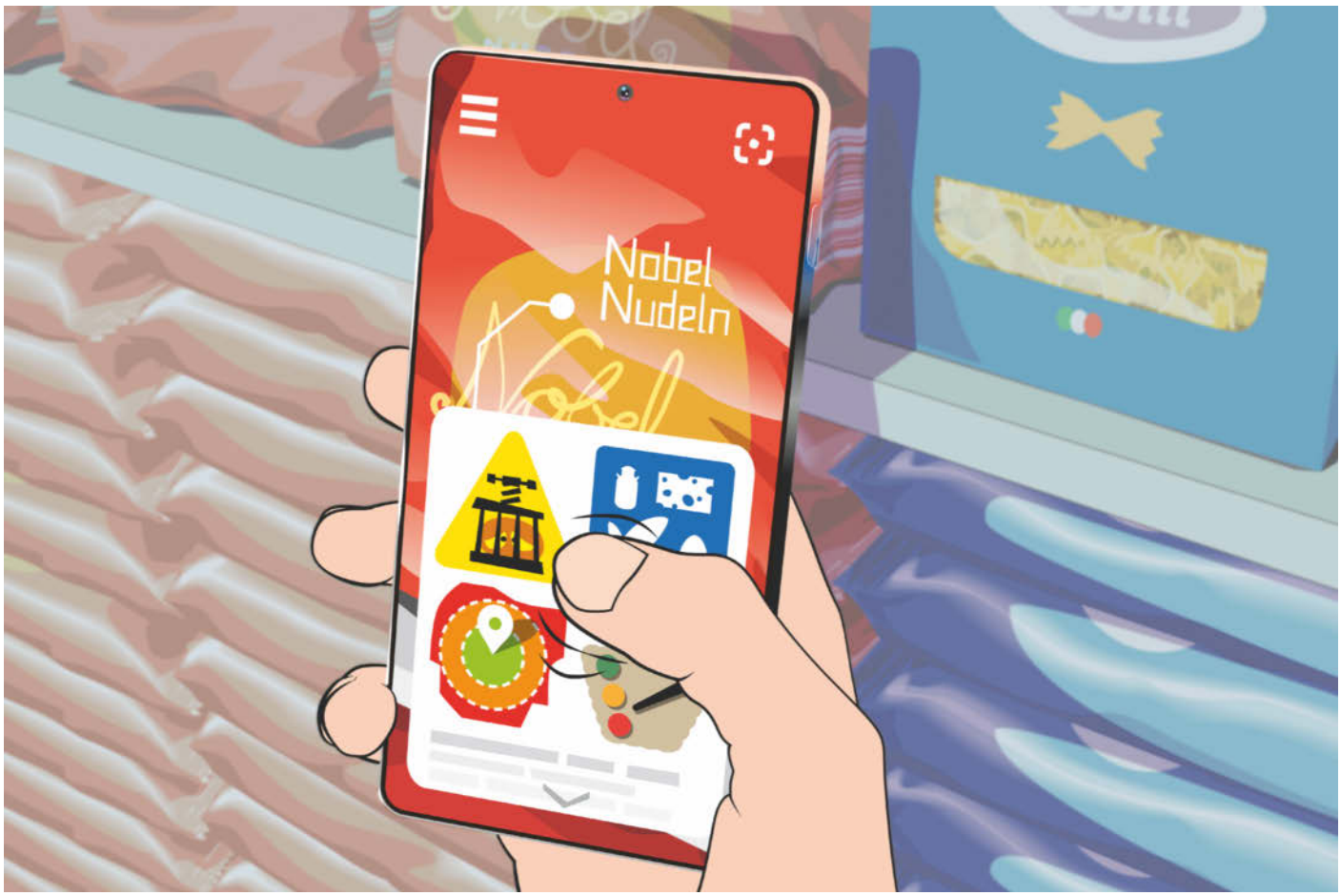


Bild: Rudolf Blaha

Tricorder im Supermarkt

Scanner-Apps checken Lebensmittel – wir checken die Apps

Barcodescanner fürs Smartphone analysieren Nährwerte und bewerten Lebensmittel – bei Bedarf direkt am Supermarktregal. Doch helfen die Tipps für eine gesunde Ernährung, wenn der Jieper nach Chips und Limonade verlangt?

Von Arne Grävemeyer und Andrea Trinkwalder

Gute Vorsätze zum Jahreswechsel betreffen häufig die Ernährung: abzunehmen, mehr auf die Gesundheit zu achten oder künftig weniger Fleisch zu essen. Mancher möchte beim Einkauf mehr auf ökologische Landwirtschaft setzen, andere versuchen Allergene zu vermeiden. Ein Blick auf die einfache Nutri-Score-Ampel gibt dem Käufer nur eine Orientierungshilfe zur Nährstoffzusammensetzung. Die komplette Zutatenliste auf der Verpackung zu analysieren kostet aber Zeit und erfordert manchmal sogar eine Lupe. Beim großen Wochenendeinkauf stellt das schon einen erheblichen Aufwand dar.

Es geht aber auch einfacher: Anhand des Barcodes lassen sich verpackte Nahrungsmittel im Supermarkt eindeutig bestimmen. Hat eine Smartphone-App Zugriff auf eine gut geführte Datenbank mit Lebensmitteln und ihren Zutatenlisten, kann sie dem Kunden zahlreiche Informationen und zusätzliche Tipps liefern. Eine App könnte also direkt am Supermarktregal auf hohe Fett- oder Zuckergehalte hinweisen und nicht-vegetarische Produkte oder ökologische Sündenfälle entlarven. Mit einem individuellen Nutzerprofil wird es möglich, vor dem Verzehr bestimmter Zusatzstoffe oder Allergene zu warnen. Eine Warenkorbfunktion könnte beim Einkauf sogar auf die Gefahr einer unausgewogenen Ernährung hinweisen. Können solche Apps vielleicht auch helfen, regionale Produkte zu bevorzugen und die Bedürfnisse mehrerer Familienmitglieder zu verwalten?

© Copyright by Heise Medien.

Bei der Auswahl unserer Testkandidaten haben wir uns für sechs deutschsprachige Lebensmittel-Barcodescanner entschieden. Die Apps bewerten Lebensmittel nach unterschiedlichen Maßstäben. Das kann zu deutlichen Diskrepanzen führen. Während im Test beispielsweise die Yuka-App für Coca-Cola glatt 0/100 als Score ausgab, wegen des hohen Zuckergehalts, der hohen Kalorienzahl und zweier „riskanter" Zusatzstoffe, bewertete CodeCheck dieselbe Flasche mit einem nahezu geschlossenen grünen Kreis und nur einem kleinen roten Segment und markierte den Zuckergehalt mit gelber Ampelfarbe; gab aber immerhin zum Inhaltsstoff Phosphorsäure den Hinweis „Verzehr einschränken". Zudem haben wir EinkaufsCHECK, HealthMe, Nutriscan+ und Open Food Facts ins Testfeld aufgenommen – und auch sie waren sich keineswegs einig über den gesundheitlichen Wert einer Coke (siehe Screenshots).

Datenbanken wachsen

Lebensmittel, die verpackt in die Regale kommen, müssen in der EU gut lesbar ihre Zutaten vollständig auflisten. Zusätzlich ist die Tabelle der Nährwerte anzugeben, also die Mengen von Kohlenhydraten, Zucker, Eiweiß und Salz, von Fett, darin die gesättigten Fettsäuren, sowie der Brennwert. Außerdem müssen die Hersteller für raffinierte pflanzliche Öle und Fette die Herkunft deklarieren, beispielsweise ob es sich um Palmöl handelt.

Da diese und noch weitere Produktdaten damit öffentlich zur Verfügung stehen, lassen sie sich gut in Datenbanken sammeln. Als gemeinnütziges internationales Projekt startete Open Food Facts bereits 2012 mit dem Ziel, per Crowdsourcing eine Online-Datenbank aufzubauen. Wie der Gründer Stéphane Girandet gegenüber c't betont, ist diese Datenbank bis November 2021 auf über zwei Millionen Produkte angewachsen, von denen 110.713 aus Deutschland stammen.

Für viele andere Anbieter wie Nutriscan+ und Yuka bilden die Open Food Facts den Grundstock. Yuka erweitert seine Produktdatenbank seit 2018 durch direkte Herstellerinformationen sowie durch Sammelbeiträge der eigenen Nutzer, die der Anbieter parallel an Open Food Facts weiterleitet. Auch CodeCheck hat seine Datenbank durch Herstellerangaben und durch Eingaben der Anwender stetig ausgebaut. Um Mehrfacheinträgen etwa durch Tippfehler auf die Spur zu kommen, arbeiteten die Entwickler mit Machine-Learning-Algorithmen. Derzeit ist die Zukunft von CodeCheck-App und -Datenbank allerdings ungewiss, denn über das Betreiberunternehmen wurde während unserer Tests das Insolvenzverfahren eröffnet. Die App soll zunächst weiterlaufen, laut Anbieter steht auch noch ein kleines Entwicklerteam für kurzfristige Fehlerbehebungen bereit.

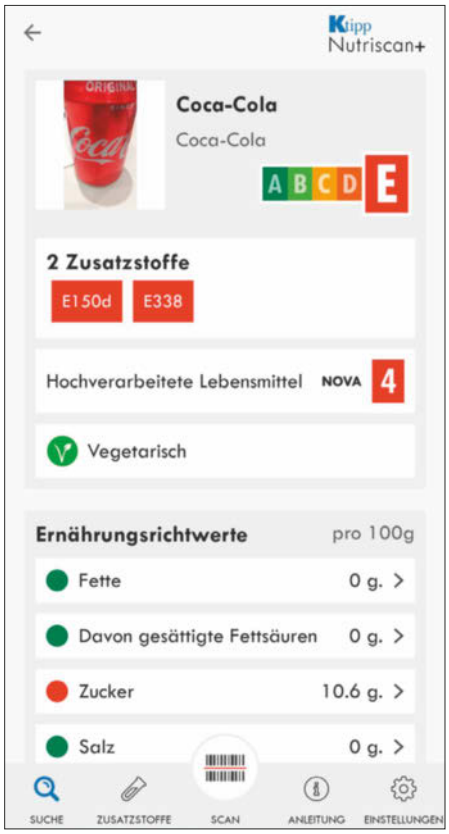
Die Anbieter von EinkaufsCHECK und HealthMe setzen hingegen ganz auf originale Herstellerdaten. EinkaufsCHECK-Geschäftsführer Jens Jetzki betont gegenüber c't, dass sich die Produktdatenbank mit 300.000 Lebensmitteln ausschließlich auf Deutschland, Österreich und die Schweiz bezieht. Bei unbekannten Produkten bittet die App den Anwender lediglich, als Hinweis ein Foto hochzuladen. Die HealthMe-App lädt nicht zur Mitwirkung bei der Sammlung von Produktdaten ein. Gründerin Victoria Noack, die mit ihrem Start-up Declareme erst vor wenigen Wochen in der TV-Show „Die Höhle der Löwen" neue Investoren ins Boot holte, blieb gegenüber c't bezüglich der Größe ihrer Produktdatenbank sehr vage.

Neben der Scanfunktion bieten die Apps im Testfeld auch eine Suchfunktion direkt in der Produktdatenbank. Einkäufe lassen sich damit allerdings nicht planen, denn dazu müsste der Kunde das Sortiment seines lokalen Einkaufsmarktes schon sehr genau kennen. Gerade bei den Community-befüllten Datenbanken zeigten sich in der Produktsuche zahlreiche Doppler, zum Teil durch unterschiedliche Schreibweisen, zum Teil durch Einträge aus unterschiedlichen Ländern.

Wer hat den besten Score?

Einige Apps geben als Basisinfo zu Produkten den Nutri-Score an wie Nutriscan+ und Open Food Facts. Das Community-Projekt liefert zudem den vierstufigen Nova-Score, der Lebensmittel nach ihrem Verarbeitungsgrad einordnet und natürliche oder frische Produkte mit einer grünen „1" adelt. Ebenso weist Open Food Facts den fünfstufigen Eco-Score aus, der den Umwelteinfluss von Lebensmitteln taxiert. Auch HealthMe weist als Basis den Nutri-Score aus. Liegt diese Bewertung nicht vor, wird ein eigener HealthMe-Score ermit-

Wie gesund oder ungesund der Verbraucher ein Produkt wahrnimmt, ist auch eine Frage der Darstellung. In der EinkaufsCHECK-App scheint bei Coca-Cola fast alles im grünen Bereich, ...



... wohingegen Nutriscan+ mit rot gefärbten Nutri- und Nova-Scores sowie den E-Nummern der Inhaltsstoffe den schlechten Nährwert und hohen Verarbeitungsgrad unterstreicht.

© Copyright by Heise Medien.

telt, der die gleichen Kriterien wie der Nutri-Score anlegt und darüber hinaus weitere Zusatzstoffe einbezieht.

Die Yuka-App berechnet einen eigenen Score zwischen 0 und 100. Dabei ordnet sie jeden Zusatzstoff einem Risikoniveau zu. Nach eigenen Angaben setzen die Entwickler dabei auf das Vorsorgeprinzip: Die App warnt auch vor umstrittenen Zusatzstoffen, selbst wenn nur der Verdacht eines Gesundheitsrisikos besteht.

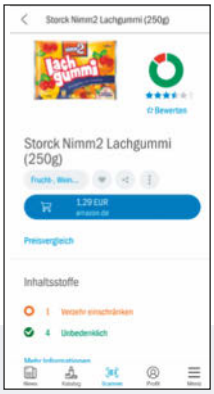
Schwierig ist für den Anwender der Bewertungskreis der CodeCheck-App einzuschätzen. Einerseits ist das Symbol leicht zu erfassen: ein Kreis mit grünen, gelben, roten oder grauen Segmenten. Zu 50 Prozent fließt hier die Bewertung der Nährwerte (Gehalt an Fett, ungesättigten Fettsäuren, Zucker, Kalorien, Eiweiß, Salz und der Brennwert) und zu 50 Prozent die Bewertung von Inhaltsstoffen ein. Andererseits gibt es zum Bewertungskreis keine erkennbaren Zahlenwerte. So lassen sich Produkte nur nach Augenschein vergleichen. Individuell kann der Anwender in seinem Profil den Einfluss von einzelnen Nährwertangaben höher gewichten. Dann wird beispielsweise der Gehalt an Fett oder an ungesättigten Fettsäuren, an Zucker oder Salz strenger bewertet.

EinkaufsCHECK berechnet einen sogenannten Fair Score, der wie eine Kombination aus Yuka-Score und CodeCheck-Bewertungskreis aussieht und so eine schnelle Einschätzung erlaubt. Darüber hinaus liefert ein personalisierbares Ampelsystem Einzelhinweise für Nährwertangaben und für alle Inhaltsstoffe.

Speziell auf die Betrachtung von Zusatzstoffen hat sich Nutriscan+ spezialisiert. Mit der Premiumversion erhält der Nutzer die Analyse nach sage und schreibe 600 Zusatzstoffen mit jeweils klaren Einschätzungen und wissenschaftlichen Belegen. Praktisch: Direkt beim Einscannen erscheint gleich der Nutri-Score zum Produkt sowie die Kurzliste der Zusatzstoffe in Ampelfarben. Der Anwender sieht auf den ersten Blick, wie viele Zusatzstoffe beteiligt sind, und kann bei Nichtgefallen gleich beim Konkurrenzprodukt weiterscannen.

In-App-Käufe

Alle Scanner-Apps in unserem Testfeld bieten ihre Grundfunktionen in der kostenlosen Basisversion an. Open Food Facts als gemeinnütziges Projekt verzichtet als einzige auf eine Premiumversion und bittet den Anwender stattdessen um Spenden



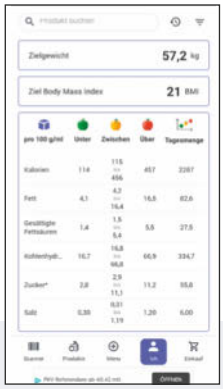
CodeCheck

CodeCheck verfolgt einen ähnlichen Ansatz wie EinkaufsCHECK: Es steht die Nährwertampel im Vordergrund, die über Salz-, Zucker- und Fettgehalt sowie den Anteil gesättigter Fette informiert. Über enthaltene Inhaltsstoffe, deren Herkunft und Verwendungszweck sowie mögliche gesundheitliche Probleme informiert CodeCheck ausführlich und verständlich. Als Quelle dafür nutzt die App die Website zusatzstoffe-online.de, die der Verein „Verbraucher Initiative" betreibt.

Anhand der Inhaltsstoffe versucht die App auch abzuschätzen, ob ein Lebensmittel laktose- oder glutenfrei beziehungsweise vegetarisch oder sogar vegan ist. Noch unausgegoren sind Klima-Score und Preisvergleich. Die CO_2-Bilanz wurde erst für eine Handvoll Produkte berechnet, der sogenannte Preisvergleich verlinkt nur zu Amazon. Der aus der Zeit gefallene „Katalog" funktioniert ähnlich wie das analoge Vorbild: Anstatt direkt nach Begriffen und Namen suchen zu können, muss man durch zahlreiche Kategorien und Unterkategorien blättern, bis man schließlich in der letzten Ebene eine Liste mit mehreren Hundert Einträgen vorfindet – zum Beispiel 173 verschiedene Waren im Bereich Bio-Eier.

Im November während unserer Tests eröffnete das Amtsgericht Charlottenburg das Insolvenzverfahren über CodeCheck; damit ist die Zukunft der App derzeit offen. Zunächst läuft die CodeCheck-App weiter, laut Anbieter steht dafür auch ein kleines Team für kurzfristige Fehlerbehebungen bereit.

- ⊕ fundierte Inhaltsstoffe-Bewertung
- ⊖ ungewisse zukünftige Besitzverhältnisse



EinkaufsCHECK

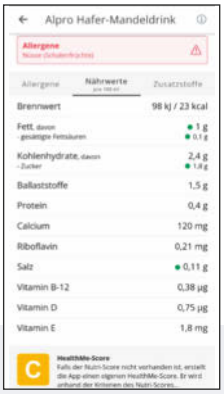
EinkaufsCHECK dient sich als umfassender Einkaufs- und Ernährungsberater an: Die App berechnet einen Gesundheits-Score und eine Lebensmittelampel für Produkte, animiert zum Abnehmen und vermittelt den (Online-)Einzelhändler mit den günstigsten Preisen.

Produkte klassifiziert die App mit einem sogenannten Fair Score von null bis 100 Prozent. Eine (persönliche) Lebensmittelampel informiert über die enthaltenen Mengen an Fett, gesättigten Fettsäuren, Kohlenhydraten, Zucker, Kalorien sowie Salz und listet Zusatzstoffe auf. In Abhängigkeit von Geschlecht, Alter, Gewicht und Bewegungspensum errechnet EinkaufsCHECK auch, welche Anteile am Tagesbedarf das Produkt deckt. Den Eiweiß-, Obst- oder Gemüsegehalt berücksichtigt EinkaufsCHECK dabei nicht. In welchem Maß solche Eigenschaften in den Fair Score einfließen, ist unklar.

Diese Systematik lässt bestimmte Produkte in einem überraschend positiven Licht erscheinen, wie zum Beispiel Coca-Cola, die im Test in allen Haupteigenschaften außer dem Zuckergehalt eine grüne Ampelfarbe zeigt. Prägnant sind hingegen die Warnhinweise bezüglich der Zusatz- und Inhaltsstoffe. Anders als Yuka warnt EinkaufsCHECK zum Beispiel vor dem potenziell krebsfördernden Charakter des in Nutella enthaltenen Palmöls. Detaillierte Informationen über die Zutaten und ihre Wirkungsweise erhalten nur zahlende Kunden. In der kostenfreien Version können hingegen die vielen Werbeeinblendungen nerven.

- ⊕ Nährwertrechner für das individuelle Profil
- ⊖ unübersichtliche Handhabung

© Copyright by Heise Medien.



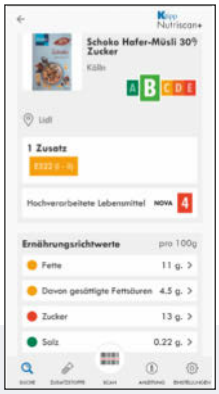
HealthMe

HealthMe ist ein reiner Nahrungsmittelberater, dessen Produktdatenbank von den Herstellern gespeist wird. Zu gescannten oder per Suche gefundenen Lebensmitteln präsentiert die App die komplette Nährwerttabelle inklusive Nutri-Score sowie Zusatzstoffe und Allergene in übersichtlicher Form. Hat der Hersteller den Nutri-Score nicht angegeben, wird ein darauf basierender HealthMe-Score berechnet, der zusätzlich bedenkliche Zusatzstoffe negativ wertet. Bei den meisten von uns gescannten Produkten fehlten allerdings Informationen über Zusatzstoffe – weder über harmlose noch über potenziell bedenkliche.

Die Datenbank verzeichnet Produkte der meisten großen Handelsmarken, darüber hinaus aber kaum welche: Zum Sortiment der Discounter Aldi und Lidl sowie zu Rewe-Eigenmarken fiel HealthMe im Test ebenso wenig ein wie zu den in dm-Märkten gehandelten Alnatura-Erzeugnissen. Wer fleißig gescannt hat, braucht ein gutes Gedächtnis, um ältere Einträge wiederzufinden: Statt Produktfotos zeigt die App Symbolbilder, die ganze Lebensmittelgruppen darstellen. Auch teils kryptische Produktnamen schmälern den Wiedererkennungswert: Hinter „n2 LG 1x250 g“ verbergen sich zum Beispiel „Nimm 2 Lachgummis“.

Geld verdienen die Gründer mit vergleichsweise dezenten Werbebannern und dem kostenpflichtigen Abonnement, das Nahrungsmittel hinsichtlich aller möglichen Unverträglichkeiten und Allergene filtert.

- viele Allergien im Profil wählbar
- wichtige Discounter-Sortimente fehlen



Nutriscan+

Der in französischer und deutscher Sprache erhältliche Lebensmittelscanner Nutriscan+ wurde von den beiden Schweizer Verbrauchermagazinen Bon à Savoir und K-Tipp entwickelt. Ihre Informationen bezieht die App aus einer Datenbank mit 70.000 Produkten, die auf Open Food Facts basiert.

Das Handling ist klasse und lässt ein wenig AR-Feeling aufkommen. Wer mit dem Scanner durch den Supermarkt läuft, bekommt nach Barcode-Scan direkt ins Kamerabild den Produktnamen, den NutriScore und die Anzahl der Zusatzstoffe eingeblendet. Danach kann man gleich weiterscannen – gut für Eilige. Details erfährt man per Tap auf die Einblendung, und zwar in sehr klarer Tabellenform: Ganz oben das Bild mit Score, darunter die entsprechend ihrer Bedenklichkeit eingefärbten Zusatzstoffe, anschließend Nova-Score sowie Ernährungsrichtwerte in Ampelfarben und abschließend die detaillierte Nährwerttabelle. Der eingebaute Produktvergleich verrät auf einen Blick, worin sich zum Beispiel zwei Müslis unterscheiden.

Detaillierte Informationen über die Zusatzstoffe schaltet die App gegen Einmalzahlung von vier Franken beziehungsweise vier Euro frei, alle anderen Funktionen sind kostenlos. Die selbst gescannten Produkte speichert Nutriscan+ automatisch; sortieren, filtern oder bereinigen lässt sich die Liste nicht. Zudem fehlen Filter, die bestimmte Inhaltsstoffe ausschließen, vor Allergenen warnen oder Suchergebnisse auf spezielle Ernährungsformen zuschneiden.

- schnelle Kurzinfo beim Scan
- kein individuelles Profil

oder Mitarbeit. Die App bringt eine Offline-Funktion mit, das heißt, dass sie wesentliche Teile ihrer Produktdatenbank mitinstalliert. Dadurch belegt die App mit fast 300 MByte vergleichsweise viel Speicherplatz auf dem Smartphone. Der Vorteil ist, dass Open Food Facts schnell scannt, und zwar auch in Einkaufsläden ohne Mobilfunkempfang.

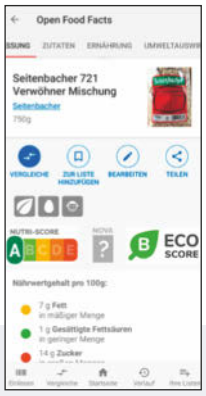
Einen Offline-Modus bieten CodeCheck und Yuka in ihren Premiumversionen. Die damit einhergehende Beschleunigung beim Scannen bringt auch den Vorteil, dass der Anwender unmittelbar ein Ergebnis sieht und sich nicht sekundenlang fragt, ob es hell genug ist und er den Barcode auch in der richtigen Entfernung vor die Kamera hält. Diese Frage stellte sich ein Tester bei HealthMe besonders häufig und wurde in einem Fall sogar während eines langen Scanversuchs durch die Einspielung eines Werbefilmchens unterbrochen. CodeCheck schaltet in der Bezahlversion die Werbung ab.

Yuka bietet Premium-Nutzern zudem an, Produktangaben um Hinweise zu Palmöl, Gluten oder Laktose sowie zu vegetarischer oder veganer Kost zu erweitern. In diesem Punkt zeigt sich HealthMe stärker: Der Premiumkunde kann in seinem Profil nicht nur Präferenzen notieren (vegetarisch, koscher und Ähnliches), sondern auch 95 Nahrungsmittel einzeln ankreuzen, die allergische Reaktionen oder Unverträglichkeiten hervorrufen, um zu diesen gesonderte Warnungen zu erhalten. Gekoppelt mit einem Premiumzugang vermittelt HealthMe per In-App-Kauf für je 120 Euro auch gleich einen Allergie- sowie einen Unverträglichkeitstest von Lykon. Beide stützen sich auf die Bestimmung von IgG4-Antikörpern im Blut – eine Methode, die Ärzte und Wissenschaftler für ungeeignet und unseriös halten.

EinkaufsCHECK erlaubt schon in der kostenlosen Basisversion die Erstellung eines persönlichen Nutzerprofils und die Auswahl von immerhin 14 Allergenen, vor denen die App in gescannten Lebensmitteln warnen soll. Noch gezielter kann der Nutzer sogar aus einer sehr großen Datenbank ungewünschte Inhaltsstoffe auswählen, wenn er weiß, wonach er bei der Texteingabe suchen muss. Alternativ stehen Lebensstile zur Verfügung, etwa vegetarische oder laktosefreie Ernährung oder Verzicht auf Schwein oder Alkohol.

Diese Vorgaben benutzt die App nicht nur, um den Anwender vor einzelnen Produkten zu warnen, wobei ein Avatar des

© Copyright by Heise Medien.



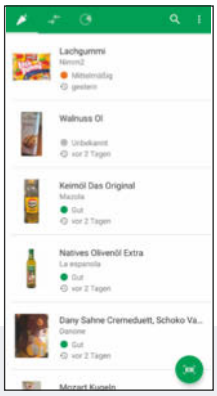
Open Food Facts

Das freie Community-Projekt Open Food Facts versteht sich als Wikipedia für Lebensmittel: Jeder kann neue Produkte in die Datenbank einpflegen, die mittlerweile über zwei Millionen Einträge fasst und auch das Fundament vieler kommerzieller Dienste wie Yuka bildet. Die zugehörige kostenlose App scannt, bewertet und vergleicht Lebensmittel nach verschiedenen Kriterien: Sie berechnet den Nutri-Score und weist auf die gängigsten Allergene, den Verarbeitungsgrad (Nova-Score) sowie die Eignung für eine vegetarische, vegane oder palmölarme Ernährung hin.

Zusatzstoffe listet die App ebenfalls auf und warnt gegebenenfalls vor Risiken wie etwa der Überversorgung mit Phosphaten. Allerdings helfen die kurzen Definitionen (Beispiel Lecithin: „Gruppe von organischen Verbindungen, auch Phosphatidylcholine genannt“) nicht unbedingt zu verstehen, was der jeweilige Stoff im Produkt verloren hat und warum er bedenklich sein soll. Die relevanten Infos findet man vermutlich in den verlinkten Wikipedia-Artikeln – sofern man zwischen Kühl- und Fleischtheke noch Zeit findet, sie zu studieren.

Die Informationen zum Produkt sind mit Reitern sortiert. Neben einer Kurzzusammenfassung sind hier die Inhaltsstoffe, Nährwertangaben und Umweltauswirkungen sortiert. Praktisch sind die Produktvergleiche in der Android-Version, die die für den Nutri-Score relevanten Nährwertangaben mehrerer Artikel in Spalten nebeneinander anzeigen.

- große Datenbank einer freien Community
- übersichtliche Darstellung



Yuka

Yuka ist ein praktischer, zuverlässiger und äußerst gut informierter Berater – egal ob man im Supermarkt oder in der Drogerie unterwegs ist. Die Datenbasis von nominell 1,4 Millionen Lebensmitteln und 600.000 Kosmetika stützt sich zum Teil auf Open Food Facts – mit den bekannten Mehrfachnennungen.

Die Produktbewertungen orientieren sich am Nährwert eines Produkts, ähnlich dem Nutri-Score. Weil sich aber auch potenziell gefährliche Inhaltsstoffe negativ auf den Yuka-Score auswirken, können sich mitunter starke Unterschiede ergeben. So kann ein Produkt mit bedenklichem Zusatzstoff (rot) höchstens 49 von 100 Punkten erreichen.

Gestaltung und Handling der Apps sind vorbildlich: Mit dem äußerst schnellen präzisen Scanner lassen sich auch mehrere Lebensmittel rasch nacheinander analysieren. Im Test erkannte er Barcodes sogar „im Vorbeigehen“, auf größere Entfernung und in der spärlich beleuchteten Speisekammer.

Wer mehr über Inhaltsstoffe und die Bewertungskriterien erfahren möchte, kann sein Wissen stufenweise vertiefen: Folgt man dem Hinweis „Enthält bedenkliche Zusatzstoffe“, zeigt die App zunächst eine Liste der verwendeten Substanzen, sortiert nach ihrer potenziellen Gefährlichkeit. Ein Klick auf einen Eintrag fasst in maximal zwei kurzen Absätzen zusammen, wozu die Substanz bei der Lebensmittelherstellung dient und warum sie als bedenklich eingestuft wird. Weitere Links führen zu einer detaillierten Erklärung sowie wissenschaftlichen Studien.

- schneller Scanner
- Alternativvorschläge mit besserem Score

Nutzers den Daumen lächelnd hebt oder mürrisch senkt. Wenn man auf den Avatar klickt, kann man virtuell eine Portion des betrachteten Lebensmittels zu sich nehmen. Wenn man das Prozedere mit verschiedenen Nahrungsmitteln fortführt, erhält man ein kumuliertes Diagramm der zugeführten Nährwerte und wird vom Avatar gegebenenfalls vor einseitiger Ernährung gewarnt. Diese Funktion geht für die meisten Anwender wahrscheinlich am realen Leben vorbei, jedenfalls, wenn sie ihren Einkaufsscanner nicht auch bei jeder Mahlzeit informieren.

Zudem schlägt ErnährungsCHECK dem Nutzer ein individuelles Zielgewicht vor. Beim Test ergaben sich hier grundsätzlich äußerst niedrige Vorgaben, die sich offenbar an einem BMI von 21 orientierten. Laut BMI-Rechner der Techniker Krankenkasse (siehe ct.de/y2wx) stellen solche Werte für Menschen ab dem 45. Lebensjahr allerdings schon Untergewicht dar. In der Premium-Version kann der Anwender sein Zielgewicht und das Aussehen seines Avatars nach eigenen Wünschen anpassen. Zudem lassen sich dann mehrere mobile Geräte mit einem Konto synchronisieren und die Werbung wird endlich abgeschaltet.

Profile für verschiedene Haushaltsmitglieder konnten wir im Test in keiner App einrichten. Hinweise zu einer ausgewogenen Ernährung gehen so bei einem Familiengroßeinkauf automatisch ins Leere, weil die App ja nicht erfährt, wer welches Lebensmittel konsumiert.

Gesunde Alternativen?

CodeCheck, EinkaufsCHECK, HealthMe und Yuka schlagen dem Nutzer zu gescannten Produkten Alternativen vor, die meist einen besseren Score erreichen. Trotzdem ist in diesen Fällen nicht ganz klar, wie es zur Auswahl dieser Neuvorschläge kommt, die grundsätzlich Einzelprodukte darstellen. Ob es sich etwa um bezahlte Platzierungen handelt, lässt sich nicht erkennen. Die Alternativvorschläge kann der Kunde im Laden als Kaufanregung nutzen. Aber selbst wenn er sich danach richten möchte, findet er das vorgeschlagene Produkt womöglich nicht in „seinem“ Einkaufsmarkt. Schwierig könnte es zum Beispiel werden, wenn die Hand im Discounter nach einer günstigen Schokolade greift und die App ein Bioprodukt mit sehr hohem Kakaoanteil anrät. Das ist dann meistens nicht in Reichweite.

Prinzipiell muss man hinterfragen, welche Aussagekraft einfache Scores vom

© Copyright by Heise Medien.

allgemeinen Nutri-Score bis zum individuell personalisierbaren Ampelsystem überhaupt haben können. Vollkornnudeln erreichen beispielsweise hohe Score-Werte, bieten dem Körper aber kein Fett und ebenso kein Salz. Auf der anderen Seite ist vom Nutri-Score bekannt, dass bei ihm Basisprodukte wie hochwertiges Olivenöl wegen des hohen Fettgehalts vergleichsweise schlecht abschneiden (C), obwohl das niemand pur trinkt. Hingegen schneiden manche Nesquik-Kakaopulver vergleichsweise gut ab (B). Hier wird offenbar berücksichtigt, dass man es nicht löffelt, sondern mit Milch vermischt. Grundlage der positiven Berechnung ist ein Teelöffel Pulver auf 100 Milliliter Magermilch.

Fazit

Lebensmittel-Barcodescanner schärfen den Blick auf die Inhaltsstoffe und erleichtern fundierte Entscheidungen aufgrund der Zutatenliste direkt am Supermarktregal. Sie können sogar helfen, ganz persönliche Ernährungsvorstellungen umzusetzen, etwa sich künftig vegan oder palmölfrei zu ernähren oder besonders kritische Zusatzstoffe konsequent zu meiden. Speziell regionale Produkte zu bevorzugen unterstützte allerdings keine der Apps im Testfeld. Unverarbeitete Lebensmittel ohne Barcode fallen ganz aus der Betrachtung der Scanner heraus.

Die Scangeschwindigkeit und Bedienerfreundlichkeit der Apps unterschied sich im Test deutlich. Apps mit Offline-Datenbank zeigten klare Geschwindigkeitsvorteile. Apps mit stark individualisierbaren Profilen können den Anwender verwirren und speziell bei der Einhandbedienung im Supermarkt nerven, ebenso wie häufige Werbeeinspielungen. Unterm Strich sparen die Apps aber eine Menge Zeit auf der feierabendlichen Hatz durch die Regale und können ihre Nutzer auf jeden Fall ein paar Schritte auf dem Weg zu einer gesünderen Ernährung voranbringen.

(agr@ct.de/atr@ct.de) c't

BMI-Rechner und Infos zur Lebensmittelkennzeichnung: ct.de/y2wx

Lebensmittel- und Produktscanner

	CodeCheck	EinkaufsCHECK	HealthMe	Nutriscan+	Open Food Facts	Yuka
Hersteller, URL	CodeCheck AG, codecheck.info	Fair Friend UG, einkaufscheck.info	Declareme GmbH, healthmeapp.de	Editions Plus[2], ktipp.ch	Stephane Gigandet, de.openfoodfacts.org	Yuca SAS, yuka.io/de
Systemanforderungen	Android, iOS	Android, iOS	Android, iOS	Android, iOS	Android, iOS	Android, iOS
Sprache	Deutsch, Englisch	Deutsch	Deutsch, Englisch	Deutsch, Französsch	Deutsch, viele weitere	Deutsch
Registrierung erforderlich	nein	nein	ja	nein	nur für Produktmeldungen	ja
Datenschutzhinweise	Login-Option via Facebook	pers. Daten nur in Deutschland	pers. Daten auf Servern „in Europa“	keine pers. Daten	pers. Daten nur in Frankreich	pers. Daten bei Google
Offline-Modus	in Premium	nein	nein	nein	ja	in Premium
Datenbank und Suche						
Anzahl Produkte[1]	etwa 1,2 Millionen	700.000	mehrere Millionen	70.000	über 2 Millionen	2 Millionen
davon Lebensmittel[1]	unbekannt	300.000	mehrere Millionen	70.000	über 2 Millionen	davon 70 Prozent
sonstige	Kosmetika	Kosmetika, Haushaltsprodukte	–	–	–	Kosmetika
Produktsuche / -Scan	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Filtern nach Kategorien	–	✓	–	–	–	nach Note/Bewertung
Alternativen anzeigen	✓	✓	✓	–	–	✓
Produktvergleich	–	–	–	✓	nur Android	–
Scan- und Suchverlauf	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Scoring und Infos						
Nutri-Score	–	–	✓	✓	✓	–
Nova	–	–	–	✓	✓	–
Eco-Score	Klima-Score	–	–	–	✓	–
Nährwerttabelle detailliert	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ungesunde Zutaten: Überblick	–	✓	–	✓	–	✓
Allergene	–	✓	✓	–	✓	–
Zusatzstoffe	✓	✓	(✓)	✓	✓	✓
bio / fair gehandelt	✓	✓	–	–	–	–
vegetarisch / vegan	✓	✓	(✓)	✓	✓	✓
Erläuterung d. Kriterien	✓	–	–	–	–	✓
Personalisierung						
fehlende Produkte eintragen	✓	Foto schicken	–	–	✓	✓
eigene Produktlisten	–	✓	–	–	–	–
Nährwert-Rechner	–	✓	–	–	–	–
eigene Allergien eintragen	–	✓	✓	–	✓	nur Android
Bewertung						
Produktsuche	○	⊕	○	⊕	⊕	⊕
Scoring	⊖	⊕	○	⊕	⊕	○
Personalisierung	⊖	⊕⊕	○	⊖⊖	⊕	○
Bedienung	○	○	○	⊕⊕	⊕	⊕
Preis für Premiumversion	3 € / Monat (15 € / Jahr)	3 € / Monat	2 € / Monat (16,50 € / Jahr)	4 € einmalig	kostenlos	Spende ab 10 € / Jahr

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden [1] laut Angaben des Anbieters [2] im Auftrag der Magazine Bon à Savoir und K-Tipp

© Copyright by Heise Medien.

Bild: Thorsten Hübner

Spielen macht glücklich

Videospiel-Empfehlungen nicht nur für Kinder und Jugendliche

Videospiele locken Jung und Alt gerade dann, wenn es draußen ungemütlich wird, an PC und Konsole. Im Pandemie-Winter stehen Games ganz besonders hoch im Kurs. Unsere Vorschläge reichen von Apps für Kindergartenkids bis zu spannenden Adventures für die ganze Familie.

Von Thomas Feibel

Action, Entspannung, kunstvolle Inszenierungen – bei den kinder- und familientauglichen Spielen des Jahres ist für jeden Geschmack etwas dabei. 2021 erschienen deutlich mehr Koop-Spiele, die sich nur zu zweit gut meistern lassen und daher das Teamplay fördern. Außer aufregenden Abenteuern und kniffligen Rätseln bietet der Markt jetzt auch reine Entschleunigungsspiele ganz ohne Hektik, Druck und Frust.

Wir haben die Spieleempfehlungen grob nach Alter der Zielgruppe sortiert. Wichtig: Gerade bei Spielen für die Kleinsten können nur Sie als Eltern entscheiden, was wann für Ihr Kind geeignet ist. Eine App, die das eine Kind im Alter von vier Jahren langweilt, raubt dem anderen Kind im Alter von sechs den Schlaf. Unsere Einteilung ist daher nur eine grobe Richtschnur. Im Übrigen können Spiele, die laut Publisher nur für Kinder von 3 bis 6 gedacht sind, durchaus auch Teenagern noch mächtig Spaß machen.

Übrigens: Falls Ihre Kinder den Wunsch nach dem neuesten Update oder Zusatzpack eines Klassikers wie FIFA, „Die SIMS“, „Just Dance“ oder „Let’s Sing“ äußert, dann sollten Sie diesen Wunsch erfüllen. Mit allen genannten Titeln machen Sie als Eltern nichts falsch. Aber vielleicht steht Ihrem Kind oder auch

© Copyright by Heise Medien.

c't kompakt

- 2021 brachte Videospiele mit neuen Ideen, etwa beim Spielen im Team.
- Neue Titel ganz ohne Hektik, Zeitdruck und Frust helfen beim Entschleunigen.
- Videospielwelten sind für Kinder und Jugendliche ein Rückzugsort.

Ihnen der Sinn nach Abwechslung? Dann empfehlen sich die folgenden Highlights des Jahres 2021.

3 bis 6 Jahre

Seit Generationen bringt das TV-Sandmännchen Kinder mit liebevoll in Szene gesetzten Geschichten zu Bett. Nun wurde **Unser Sandmännchen** von den „Fiete"-Machern gekonnt in die App-Welt gehievt. In der App finden sich nicht nur viele Gute-Nacht-Filmchen, sondern auch reine Hörbeiträge. Die Hörgeschichten, wie die von den Schweinen Piggeldy und Frederick, funktionieren als Erzählstücke wunderbar. Auch Geschichten aus der Radiosendung „Ohrenbär" sind dabei. Zum Spielen gibt es ein klassisches Memo-Spiel, ein Klavier zum Klimpern und verschiedene Puzzles mit 6 bis 24 Teilen. Ähnlich wie bei „Fiete World" dürfen Kinder die Spielwelt erkunden und Gegenstände an frei wählbaren Stellen ablegen. Das macht Spaß, allerdings nicht müde. Macht nichts, Unser Sandmännchen ist dennoch eine wirklich gute App und zudem kostenlos.

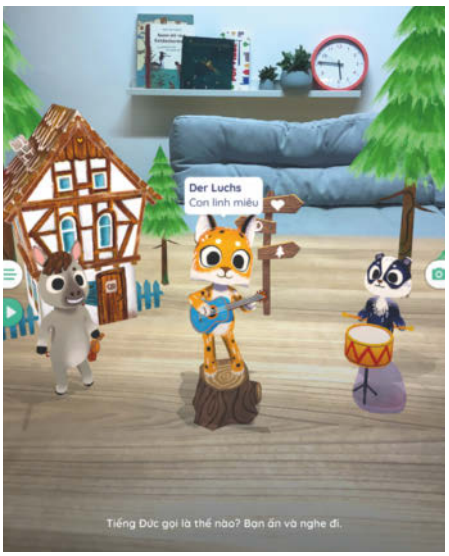
Das Angebot der App-Stores zum Thema Kinderlieder ist grafisch, akustisch und konzeptionell ziemlich ernüchternd. **Songs of Cultures** sticht aus der Masse heraus. Die Entwickler setzen mit deutschem, englischem, aber auch vietnamesischem Liedgut auf Mehrsprachigkeit und außerdem auf Augmented Reality. Dazu wird das Mobilgerät über eine Fläche gehalten und schwupps stehen auf dem Kinderzimmerteppich eine niedliche Raubkatze, ein Äffchen und ein Schaf. Sie haben Geige, Gitarre und Drumsticks in den Pfoten. Auf Fingertipp erklingt eines der Kinderlieder, die musikalisch schön umgesetzt wurden. Neben Vertrautem wie „Oh, Tannenbaum" steht ein vietnamesisches Lied wie „Die Ente", das die kindliche Neugier weckt. Sobald das Lied verklungen ist, dürfen abgebildete Gegenstände angetippt werden, um dann zu hören, was „Lotusblume" oder „Reiskuchen" auf Vietnamesisch oder „Heu" auf Englisch heißt. Toll. Passende Liedkarten mit Noten kann man für runde 20 Euro separat kaufen.

Die Olchis von Erhard Dietl gehören zu den modernen Klassikern der Kinderliteratur. Sie leben auf einer Müllhalde und mögen alles, was Erwachsene unappetitlich finden. Kinder jedoch lieben diese Wesen, die absolut keinen Wert auf Sauberkeit, Hygiene oder Ordnung legen. Jetzt hat der Berliner Publisher Fox & Sheep die App **Olchis – Turmbau für Kids** herausgebracht.

Beim Spielen halten die Kinder Smartphone oder Tablet hochkant. Zu lässigen Orgelklängen fallen ähnlich wie bei Tetris Gegenstände von oben herab. Sie müssen anders als bei dem Klassiker jedoch nicht passgenau ineinander greifen, sondern nur ausreichend stabil gestapelt werden. Es regnet defekte Waschmaschinen, ausrangierte Hamsterkäfige, britische Telefonzellen, Sofas, schrottige Duschkabinen und vieles mehr. Mit dem Finger steuern die Spieler, an welcher Stelle der Krempel landen soll.

Mitunter entwickelt der Turm dummerweise ein Eigenleben. Dann kippen Möbel und Elektroschrott unvorhersehbar zur Seite, stürzen ab und die Runde ist vorüber. Zusätzlich wollen Störfaktoren wie ein herabfallender Eimer mit klebrigem Zeug oder fliegende Bauarbeiter mit Helm und Fallschirm den schönen Turm zu Fall zu bringen. Wegen dieser Elemente haben selbst 10-Jährige noch ihren Spaß am Olchiturm. Nach jedem Sturz zeigt die App einen Höhenmeter-Highscore an; typisch olchiös geflucht („Lausige Rostwanze") wird auch. Ein nettes Geschicklichkeitsspiel für zwischendurch.

Entspannter Spaß für die Jüngsten: Erkunden, Zuhören und Spielen mit der Sandmännchen-App.



Die Kinderlieder-App „Songs of Cultures" hat außer Liedern in drei Sprachen auch überraschende AR-Effekte zu bieten.

Mit der Olchis-App „Turmbau für Kids" stapeln Kinder Unrat in ungeahnte Höhen.

Spiele für Kinder von 3 bis 6 Jahren

Titel	Publisher	Systemanforderungen	USK	Preis
Unser Sandmännchen	Ahoii & Rbb	iOS ab 11.0 / Android ab 5.0	0	gratis
Songs of Cultures	A.Muse Interactive Design	iOS ab 11.0 / Android ab 7.1	0	gratis
Olchis – Turmbau für Kids	Fox & Sheep	iOS ab 11.0 / Android ab 6.0	0	3 €

© Copyright by Heise Medien.

7 bis 9 Jahre

Vom Autor und Illustrator Hirofumi Kamigaki stammen die faszinierend detailreichen Wimmelbildbücher von Pierre, dem Irrgarten-Detektiv. **Labyrinth City: Pierre the Maze Detective** setzt die Geschichten kongenial als Computer- und Konsolenspiel um. Kinder versuchen darin, einen Juwelendieb zu schnappen. Das ist gar nicht so einfach, weil in jedem Winkel des Spiels der Wimmel-Wahnsinn tobt: Gorillas baumeln im Museum von Balustraden, Zulu-Häuptlinge erwachen zum Leben und überall turnen Fassadenkletterer.

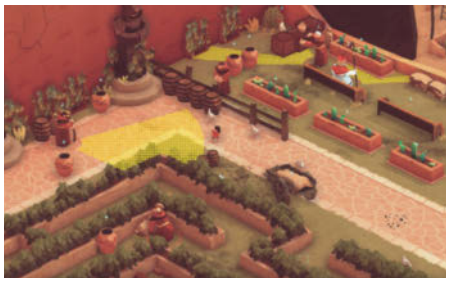
Außerdem steckt das unübersichtliche Gelände voller Hindernisse: Menschenmassen, Absperrungen und umgestürzte Skulpturen erschweren die Jagd auf den Dieb. Nur über Umwege, Treppen und Lücken im Gewusel kommen die Spieler weiter. Unterwegs sammeln sie goldene Sterne und Schatzkisten ein. Die Diebesjagd ist zu Beginn auf Englisch mit deutschen Untertiteln. Aber sobald es losgeht, spielt die Sprachbarriere keine Rolle mehr, weil sowohl das Menü als auch die zu lesenden Dialoge komplett auf Deutsch sind. Weil die Schauplätze wechseln, bleibt das Wimmelbildspiel lange spannend.

Das verrückte Wimmelbildspiel „Labyrinth City: Pierre, the Maze Detective“ beruht auf einem Kinderbuchklassiker.

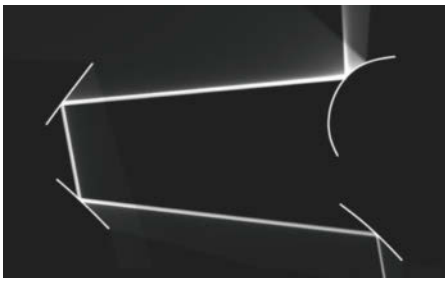
Das strategisch reizvolle **El Hijo – A Wild West Story** dreht das Prinzip der sogenannten Stealthgames um. In diesen Schleichspielen gilt es normalerweise, die Gegner hinterrücks auszuschalten. Aus diesem Grund handelt es sich normalerweise um Stoff für Erwachsene. Bei El Hijo jedoch geht es nur ums Davonschleichen. Dazu übernimmt der Spieler die Rolle eines Jungen, der unbemerkt aus einem Klostergebäude fliehen möchte. Zahlreiche Mönche drehen allerdings wachsam ihre Runden. Es erfordert Geduld, Geschick und gutes Timing, um auf der Flucht nicht aufzufallen. Im Schatten ist der Held sicher, doch sobald er hell erleuchtete Bereiche betritt, zieht er die Aufmerksamkeit auf sich und wird geschnappt. Immerhin kann der Spieler die Mönche mit Steinwürfen ablenken, sich hinter Vorhängen verstecken oder vorübergehend in die Vogelperspektive wechseln, um sich einen Überblick zu verschaffen.

Im raffinierten Physikspiel **Lyxo** tauchen auf einem nahezu schwarzen Bildschirm ein Lichtstrahl und eine leuchtende Kugel auf. Sonst nichts. Jetzt sollen die Spieler wohlüberlegt einen Strich in einem bestimmten Winkel zeichnen. Damit wird der Strahl so reflektiert, dass er die Kugel erreicht. Am Anfang gelingt das leicht. Doch schon bald erschweren Hindernisse den Erfolg, die nicht immer sichtbar sind. Das bringt nicht nur junge Köpfe zum Rauchen.

Das wunderschön gestaltete **Hoa** verspricht stressfreie Unterhaltung. Das Spiel vermittelt von Beginn an eine große Unbeschwertheit. Das liegt einerseits am Schauplatz, der aus einer friedlichen Naturidylle voller handgemalter Pflanzenwelten und grünen Graslandschaften besteht. Aber auch der von einem Orchester



Im Stealthspiel „El Hijo“ versucht ein Junge, aus einem Kloster zu entwischen.



„Lyxo“ ist ein cleveres Physikspiel mit wenig Licht und viel Dunkelheit.

Das wunderschöne „Hoa“ ist vermutlich das entspannteste Jump & Run der Welt.

Bei „Townscaper“ gibt es kein bestimmtes Spielziel. Das zweckfreie Bauen entschleunigt ganz wunderbar.

„Bowser’s Fury“ ist ein neues und lohnendes Zusatzspiel im wiederveröffentlichten „Mario 3D World“.

© Copyright by Heise Medien.

eingespielte Soundtrack trägt erheblich zu dieser relaxten Stimmung bei.

Heldin des Spiels ist die Fee Hoa. Das rote Zipfelwesen kann zwar laufen und springen, aber keine großen Hindernisse überwinden. Dazu muss sie merkwürdige Käfergestalten als Helfer herbeirufen, die ihr als Trittleiter dienen. Kniffliger, aber nie schwierig, sind ihre Schwünge von Glockenblume zu Glockenblume oder die Trampolinsprünge auf niedliche Maden. Je weiter Hoa in dem Spiel vorankommt, desto mehr Schmetterlinge findet sie, die ihr neue Fähigkeiten verleihen. Es kommt selten vor, dass ein Videospiel so viel Wohlbehagen auslöst.

Townscaper geht in Sachen Entschleunigung noch einen Schritt weiter und verzichtet sogar auf ein Spielziel. Auf einer großen Wasserfläche steht ein Gebäude, das durch Klicks beständig weitere Elemente hinzugewinnt. Mal geht das Bauwerk in die Breite, mal in die Höhe. Das geschieht von selbst – lediglich auf die Farben kann der Spieler Einfluss nehmen. So ist weder Geschick noch architektonisches Können gefragt und auch Jüngere kommen gut mit dem Spiel zurecht. Die Meinungen zu Townscaper gehen sicher auseinander. Wer Action liebt, kommt nicht auf seine Kosten, wer etwas zweckfreie Zerstreuung sucht, umso mehr.

Super Mario 3D World ist eine Wiederveröffentlichung für die Switch; die Wii-U-Version kam schon 2013 heraus. Aber in diesem Jahr sorgt das neu integrierte Zusatzspiel „Bowser's Fury" für frischen Wind. Der Name ist Programm: Aus dem chronisch schlechtgelaunten Bowser wird hier ein Choleriker erster Güte. Er spuckt Feuer, schleudert Flammen herum und taucht die Welt in teerartigen Schlamm. Selbst Baby-Bowser bekommt da Angst und wendet sich an Mario, der alles wieder in Ordnung bringen soll. Der kleine Wuselklempner hopst, klettert, schwimmt und reitet, um genügend Münzen und Katzeninsignien einzusammeln. Nur verdüstert sich alle paar Minuten der Himmel und Bowser dreht wieder durch. In solchen Momenten gehen die Spieler in der Rolle von Mario besser in Deckung.

Spiele für Kinder von 7 bis 9 Jahren

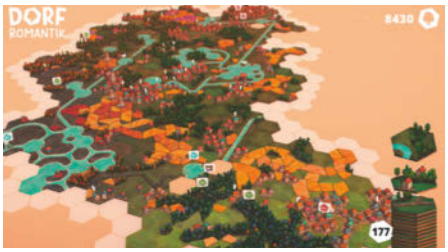
Titel	Publisher	Systemanforderungen	USK	Preis
Labyrinth City: Pierre the Maze Detective	Laurence King Publishing	Steam / Windows ab 7 / Nintendo Switch	0	12 €
El Hijo – A Wild West Tale	Handygames	Steam / Windows ab 10 / PS4 / Xbox One / Nintendo Switch	6	20 €
Lyxo	Emoak	iOS ab 9.0 / Android ab 4.1	0	3 €
Hoa	Scrollcat Studios	Steam / Windows ab 7 / PS4 / Xbox One, X/S / Nintendo Switch	6	15 €
Townscaper	Raw Fury	Steam / Windows ab 7 / xBox Game Pass / macOS ab 10.14 / Linux Pop! / Nintendo Switch / iOS ab 11.0 / Android ab 4.4	0	6 €
Super Mario 3D World + Bowser's Fury	Nintendo	Nintendo Switch	6	60 €

10 bis 12 Jahre

Autorennen gibt es massenweise. **Can't Drive This** sticht durch sein Spielprinzip aus der Masse heraus. Das Koop-Spiel ist zwar auch alleine spielbar, doch erst zu zweit entfaltet es sein volles Potenzial. Die Aufgaben sind im Zweiermodus klar verteilt: Einer übernimmt den Part des Fahrers, während der andere fast gleichzeitig die Strecke baut, die befahren werden soll. Das gelingt nur, wenn sich die beiden Kompagnons laufend absprechen und blitzartig Entscheidungen treffen. Wird das Auto zu schnell, stürzt es in die Tiefe. Verlangsamt es das Tempo zu stark, explodiert es. Und als wäre das nicht genug, erschweren unerwartete und fiese Hindernisse ein flottes Durchkommen. Auch zu viert spielbar.

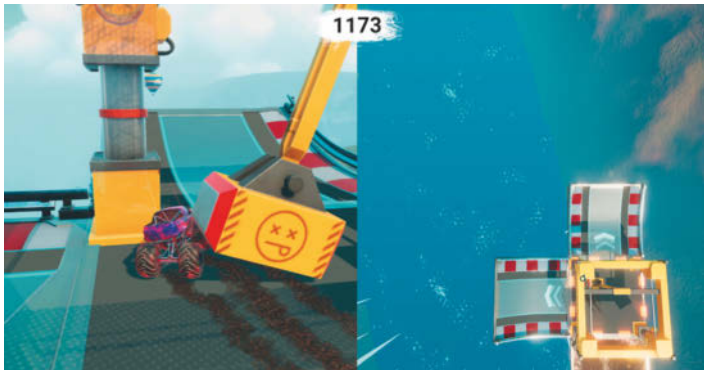
In eine ähnliche Richtung geht **Fling to the Finish**. In diesem Koop-Spiel durchqueren zwei kunterbunte Fantasiewesen, die durch ein Band fest miteinander verbunden sind, verrückte Welten. Sie laufen, springen und hangeln, was ohne Absprache nicht gelingt. Zudem ist der Weg voller Hindernisse, die das Paar geschickt umgehen muss. Besonders gefährlich sind dabei die Hürden, die beispielsweise mit einem ultrascharfen Laserstrahl das Band durchtrennen können – damit wäre die aktuelle Runde vorbei. Knifflig sind auch Abgründe, bei denen der Sprung beider Spieler sitzen muss, weil der Ungeschicktere seinen Mitstreiter sonst mit in die Tiefe reißt. Fling to the Finish, das nicht nur kommunikationsfördernd, sondern auch irre lustig ist, lässt sich auch mit acht Personen spielen.

Dorfromantik gehört in die Riege der Entschleunigungsspiele. Zu leiser Musik fügen Spieler aus sechseckigen Karten mit



Mit viel Köpfchen und wenig Stress entsteht in „Dorfromantik" nach und nach eine Landschaft.

„Fling to the Finish" ist ein lustiges Koop-Spiel für zwei – jedenfalls solange das Band nicht reißt.

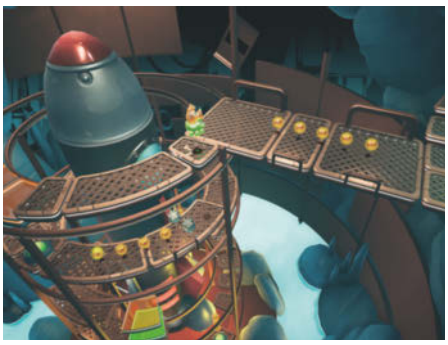


Einer fährt, der andere baut noch schnell die Straße in „Can't Drive This".

© Copyright by Heise Medien.

Die sympathischen grünen Würfelchen im Retrospiel „Skellboy Refractured" sollen die Zombies sein.

Das preisgekrönte „A Juggler's Tale" sieht aus wie ein Puppenspiel, hat aber durchaus beängstigende Momente.



„Gelly Break Deluxe" ist ein Jump & Run mit Koop-Modus und frischen Ideen.

Wäldern, Feldern, Häusern, Schienen oder Flüssen eine Landschaft zusammen. Um erfolgreich zu sein und neue Elemente freizuschalten, müssen sie die Karten taktisch klug anlegen. So bilden benachbarte Baumkarten zusammen eine größere Waldfläche, vereinzelte Häuser wachsen zur Dorfgemeinschaft heran. Jede Karte aus einem Stapel lässt sich drehen, damit die beste Andock-Kombination gelingt. Ab und zu passt ein Schienenstrang nicht mehr und Stellen mit einem X zeigen an, dass hier nichts mehr angelegt werden kann. Dennoch ist das Frustpotenzial extrem gering. Das Spiel ist wie Patiencen legen – nur mit Kärtchen, die an Brettspielklassiker wie Carcassonne oder Die Siedler von Catan erinnern. Faszinierend. Wer einmal damit angefangen hat, kann nur schwer wieder aufhören.

Im Spiel **Skellboy Refractured** könnte das Leben so schön für die „Unterwürfeligen" im kubischen Cubold-Königreich sein. Doch als die Tochter des Königs den Magier Kasputin verschmäht, sendet der aus Rache seine Untoten. Ausgerechnet ein Skelett mit dem absurden Namen Skippy soll sie aufhalten. Das klingt gruselig, sieht aber in dem pixeligen Retrolook des Spiels eher lustig aus. Schon Minecraft hat gezeigt, dass ein gutes Spiel nicht zwingend das neueste Design braucht – der charmante Retrolook dieses Spiels ist besonders liebevoll gestaltet.

In der Rolle von Skelett Skippy läuft, springt und kämpft sich der Spieler wacker durch Gänge und Labyrinthe. Dabei sammelt er unterwegs allerlei Items ein, die ihm gegen die Untoten von Nutzen sind. Er darf auch die Utensilien besiegter Gegner übernehmen. Mal sind es stinkende Füße, mal ein Blätterponcho. Musik, Design und der tolle Humor machen richtig gute Laune. Kurz: Das für den PC um neue Inhalte erweiterte Skellboy Refractured ist ein großer Spaß für Kinder, aber auch für Eltern.

A Juggler's Tale ist ein aufwendig und kunstvoll inszeniertes Indie-Spiel, das ursprünglich aus einem Studentenprojekt entstand. Es spricht ältere Kinder und Erwachsene gleichermaßen an. Weil es wie ein Puppenstück mit Marionetten und handgefertigten Schauplätzen daherkommt, scheint es auf den ersten Blick eine junge Zielgruppe anzusprechen. Doch das täuscht! Dieses Märchenspiel hat auch seine spannenden und düsteren Seiten, wenn zum Beispiel gewaltige Gewitter ausbrechen, Riesenspinnen den Weg versperren oder die Heldin eingesperrt und verschleppt wird.

Die Zirkusartistin Abby wird nach jeder Vorführung in einen Käfig gesperrt. Nachdem es ihr gelingt, daraus auszubrechen, flüchtet sie vor dem Direktor und allerlei Halunken. Immer wieder muss Abby kleine Rätsel lösen, Gegenstände schieben, Kurbeln bedienen und vieles mehr. Bei dem freundlichen Erzähler scheint es sich um den Puppenspieler zu handeln, der Abby immer wieder hilft. Doch sobald das Mädchen mal nicht macht, was er sagt, klingt er schon recht ungehalten. Richtig aus dem Konzept gerät der Erzähler, als Abby sich von ihren Marionettenfäden befreit. A Juggler's Tale ist kein langes Spiel, aber ein stimmungsvolles, warmherziges Kunstwerk mit starken narrativen Elementen.

Die Macher von „Gelly Break" haben eine bearbeitete und erweiterte Version des Action-Jump-&-Run-Titels herausgebracht: **Gelly Break Deluxe.** In 16 Leveln treten die Glibberhelden Gel und Lee gegen den bösen Evil Blob und seine Chargen an. Während die grüne Spielfigur ausschließlich grüne Flächen betreten darf, ist das braune Glibberwesen nur für braune Flächen zuständig. Die Spieler müssen ständig geschickt die Seiten wechseln, springen und mit Gelee ballern. Das klingt simpel, ist aber in der Hektik gar nicht so einfach – und gerade deshalb extrem unterhaltsam. Wer die ursprüngliche Fassung besitzt, erhält das Deluxe-Upgrade kostenlos.

Ab 12 Jahren

Die Geschichten um die **Guardians of the Galaxy** stammen aus dem Marvel-Comic-Universum und haben es nun schon zweimal erfolgreich ins Kino geschafft. Das Spiel steht den Filmen in nichts nach, denn auch hier sorgt das schräge Personal für gelungene Unterhaltung. Gemeinsam mit dem knarzigen Waschbär Rocket und dem anmutigen, aber einsilbigen Baumwurzelwesen Groot erforscht der großmäulige

Spiele für Kinder von 10 bis 12 Jahren

Titel	Publisher	Systemanforderungen	USK	Preis
Can't Drive This	Pixel Maniacs	Steam / Windows ab 7 / macOS ab 10.11 /PS4+5 / Xbox One / Nintendo Switch	6	15 €
Fling to the Finish	Daedalic	Steam / Windows ab 8	nicht geprüft	15 €
Dorfromantik	Toukana Interactive	Steam / Windows ab 7	nicht geprüft	9 €
Skellboy Refractured	Umaiki Games	Steam / Windows ab 8 / macOS ab 10.11 / Ubuntu / Nintendo Switch	6	20 €
A Juggler's Tale	Mixtvision	Steam / Windows ab 7 / PS4+5 / Xbox One / Nintendo Switch	6	18 €
Gelly Break Deluxe	ByteRockers	Steam / Windows ab 7 / PS4 /Xbox One / Nintendo Switch	0	20 €

© Copyright by Heise Medien.

Das Action-Adventure „Guardians of the Galaxy“ hat eine Extraportion Humor dabei.

Forscher aus „Mutropolis“ besuchen im Jahr 5000 die Erde und finden Rätsel über Rätsel.

Das Actionspiel „Ratchet & Clank: Rift Apart“ zeigt, was die Playstation 5 so alles draufhat. Spoiler: viel!

Star-Lord zunächst einen Planeten voller Weltraumschrott.

Mithilfe seiner Jet-Boots kann Star-Lord über Abgründe fliegen. Sind jedoch die Abstände zu groß, muss er Groot bitten, eine Brücke aus Wurzeln zu bauen. Zwischendurch wehrt er die Angriffe merkwürdiger Wesen mit seinen später auch modifizierbaren Waffen ab. Eine Handlung gibt es zwar auch, aber die hat kaum eine Bedeutung – das aufwendig inszenierte Spiel nimmt sich ebenso wie die Filme nicht allzu ernst.

Die Guardians quasseln, quasseln und quasseln ohne Unterbrechung. Das ist zwar durchaus witzig und auch geistreich, aber irgendwann rauchen einem die Ohren. Trotzdem überzeugt das Spiel mit seiner Mischung aus Witz, Dialogen, Abenteuer, Spektakel und Action auch Spieler, die sich nicht zu den Marvel-Fans zählen.

Mutropolis katapultiert die Spieler in das Jahr 5000. Die Menschheit ist längst auf andere Planeten gezogen, schickt nun aber einen Trupp Archäologen zur Erde. Darunter ist auch der schlaksige Held Henry Dijon, der unversehens den Leiter der Expedition suchen muss. Professor Totel ist nämlich spurlos verschwunden. Dijon befragt mögliche Zeugen, um der Sache nachzugehen. Die Dialoge helfen selten weiter, weil die Befragten anscheinend nur Schabernack im Sinn haben. Es ist aber genau dieser Unsinn, der dieses Spiel so reizvoll macht.

Dijon sammelt zudem alles ein, was er auf seinen Wegen findet. Die Items lassen sich später – mit anderen kombiniert – an passender Stelle verwenden. Dabei ist keine Kombi zu absurd, um nicht irgendwie zur Lösung beizutragen. Wie kann beispielsweise ausgerechnet ein Tier daran mitwirken, dass der Schraubenzieher einsatzfähig wird? Und warum hat die ägyptische Göttin Isis einen irren Auftritt in einem Vogelkostüm? Die Sprache des sehr humorigen Spiels ist Englisch; deutsche Untertitel helfen beim Verständnis.

Das neue, turbulente Action-Abenteuer aus der Ratchet-und-Clank-Reihe heißt **Ratchet & Clank: Rift Apart**. Der üble Dr. Nefarious versucht darin, den Dimensionator zu stehlen. Weil das Ding bei diesem Versuch in die Brüche geht, werden nicht nur Ratchet – ein katzenartiges Wesen, das zur erfundenen Rasse der Lombax gehört – und sein Roboterkumpel Clank in unterschiedliche Dimensionen geschleudert, sondern auch der grimmige Bösewicht.

Fortan geht es durch faszinierende Jump-&-Run-Welten mit vielen herausfordernden Rätseln und jeder Menge atemberaubender Action. Ratchet rennt, springt und gleitet durch die Level und zerschlägt Kisten und andere Dinge, um möglichst viele Nieten und Schrauben einzusammeln. Außer witzigen Dialogen und durchgehender Spannung begeistert eine neue Figur im Ratchet-und-Clank-Kosmos: Rivet, die Lombax-Heldin, ist Ratchets weiblicher Counterpart und genauso fähig und unerschrocken – wenn nicht sogar noch mehr. Das grafisch glanzvolle Spiel ist exklusiv für die Playstation 5 erschienen.

Sicherheit in unsicheren Zeiten

Wie immer gilt auch für diese Auswahl an Highlights aus dem Jahr 2021: Es spricht nichts gegen Videospiele, solange Eltern darauf achten, was ihre Kinder spielen und wie viel Zeit sie damit verbringen. Denn sowohl Kinder als auch Teenager verlieren im Spiel jegliches Zeitgefühl. Darum sind sie dabei auf die Hilfe von Erwachsenen angewiesen. Bei den Jüngsten ist es ohnehin ratsam, während der gesamten Spieldauer dabei zu sein und die Bildschirmzeit auf ein gesundes Maß zu beschränken.

Mit älteren Kindern verabreden Sie Obergrenzen, deren Einhaltung Sie mit Konsequenz, aber auch mit Augenmaß kontrollieren. Auch wenn Kinder das nicht zugeben: Ihnen sind Eltern mit restriktiven Medienregeln lieber als Eltern, die in puncto Mediennutzung gleichgültig sind. Kleiner Tipp: Wenn Sie einen Wecker auf zehn Minuten vor Schluss stellen, fallen die Kinder nicht aus allen Wolken, wenn ihre Medienzeit vorüber ist.

Nach wie vor hat die Pandemie unsere Gesellschaft fest im Griff. Kinder und Jugendliche bekommen das besonders stark zu spüren. Sie stehen ständig unter Virusverdacht und müssen sich mehrmals wöchentlich morgens in der Schule testen. Schön ist das nicht, mitunter macht es sogar Angst. Viele Kinder und Jugendliche ziehen sich daher stärker in ihre Digitalwelten zurück. Der Onlinekontakt zu Freunden und das Abtauchen in Games bieten ihnen für eine Weile Sicherheit in unsicheren Zeiten. Als Eltern sollten Sie das aufmerksam, aber vor allem verständnisvoll begleiten. *(dwi@ct.de)* c't

Spiele für Jugendliche ab 12 Jahren

Titel	Publisher	Systemanforderungen	USK	Preis
Guardians of the Galaxy	Square Enix	Steam / Windows ab 7 / macOS ab 10.11 / PS4+5 / Xbox One / Nintendo Switch	12	40 €
Mutropolis	Application Systems Heidelberg	Steam / Windows ab 8 / macOS ab 10.11	nicht geprüft	15 €
Ratchet & Clank: Rift Apart	Sony	PS5	12	60 €

© Copyright by Heise Medien.

Für Wissenshungrige

Ausgewählte Fachliteratur

shop.heise.de/buecher

Michael Bonacina

Python 3: Programmieren für Einsteiger

Dieses Buch legt besonderen Fokus auf die Objektorientiere Programmierung (OOP) und das Erstellen von grafischen Oberflächen. Nach dem Durcharbeiten der Übungsaufgaben des Buches kann der Leser eigene komplexere Python Anwendungen inklusive grafischer Oberfläche programmieren.

ISBN 9783966450072
shop.heise.de/python3-einsteiger **13,90 € ›**

Christian Solmecke, Sibel Kocatepe

DSGVO für Website-Betreiber

Ihr Leitfaden für die sichere Umsetzung der EU-Datenschutz-Grundverordnung. Experten erklären Schritt für Schritt, wie Sie Ihren Webauftritt vollständig rechtskonform gestalten – gut verständlich auch für Nichtjuristen.

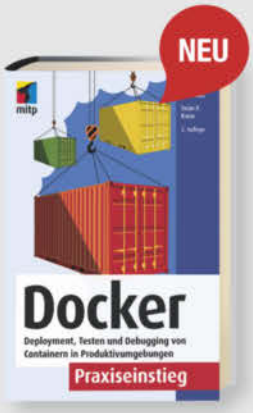
ISBN 9783836267120
shop.heise.de/dsgvo-websites **39,90 € ›**

Jörg Frochte

Maschinelles Lernen (2. Aufl.)

Maschinelles Lernen ist ein interdisziplinäres Fach, das die Bereiche Informatik, Mathematik und das jeweilige Anwendungsgebiet zusammenführt.
In diesem Buch werden alle drei Teilgebiete gleichermaßen berücksichtigt.

ISBN 9783446459960
shop.heise.de/maschinelles-lernen **38,00 € ›**

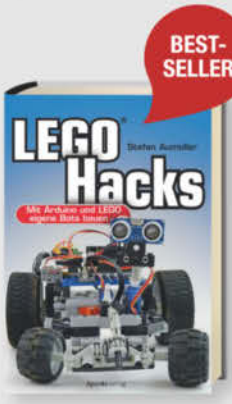


Karl Matthias, Sean P. Kane

Docker Praxiseinstieg (2. Aufl.)

Lernen Sie, wie Sie Docker-Images Ihrer Anwendungen erstellen, testen und deployen sowie skalieren können, und wie Sie die Container in der Produktivumgebung pflegen und warten. Die Einrichtung und das Testen von Docker-Anwendungen kommen ebenso zur Sprache wie das Debugging eines laufenden Systems.

ISBN 9783958459380
shop.heise.de/docker-praxis2 **25,99 € ›**



Stefan Aumüller

LEGO® Hacks

Dieses Buch zeigt, wie aus LEGO und dem Arduino faszinierende Modelle werden. Lernen Sie, Sensoren und Aktoren, mit LEGO-Elementen zu verbinden und daraus viele neue spannende Projekte aufzubauen. Auch Grundlagen der Elektronik werden Ihnen vermittelt

ISBN 9783864906435
shop.heise.de/buch-legohacks **29,90 € ›**

Wolfgang Ertel, Ekkehard Löhmann

Angewandte Kryptographie (6. Aufl.)

Ziel des Buches ist es, Grundwissen über Algorithmen und Protokolle zu vermitteln und kryptographische Anwendungen aufzuzeigen. Mit so wenig Mathematik wie nötig, aber vielen Beispielen, Übungsaufgaben und Musterlösungen.

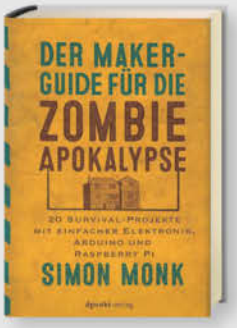
ISBN 9783446463134
shop.heise.de/kryptographie6 **34,99 € ›**

Michael Kofler, Charly Kühnast, Christoph Scherbeck

Raspberry Pi (6. Aufl.)

Das umfassende Handbuch mit über 1.000 Seiten komplettem Raspberry-Wissen, um richtig durchstarten zu können. Randvoll mit Grundlagen und Kniffen zu Linux, Hardware, Elektronik und Programmierung.
Aktuell für alle Versionen, inkl. Raspberry Pi 4!

ISBN 9783836269339
shop.heise.de/raspberry-6 **44,90 € ›**



Simon Monk

Der Maker-Guide für die Zombie-Apokalypse

Bereiten Sie sich vor: mittels 20 Survival-Projekten mit einfacher Elektronik, Arduino und Raspberry Pi werden Sie Ihren eigenen Strom erzeugen, unverzichtbare Bauteile vor dem Zombie-Zugriff retten und lebensrettende Elektronikschaltungen bauen, um Untote aufzuspüren.

ISBN 9783864903526
shop.heise.de/zombies **24,90 € ›**

PORTOFREI
AB 20 €
BESTELLWERT

› Generell portofreie Lieferung für Heise Medien- oder Maker Media Zeitschriften-Abonnenten oder ab einem Einkaufswert von 20 €.
Nur solange der Vorrat reicht. Preisänderungen vorbehalten.

© Copyright by Heise Medien.

und Maker!

Zubehör und Gadgets

shop.heise.de/gadgets

NEU

ParkLite

ParkLite denkt mit. Die elektronische Parkscheibe stellt automatisch nach ca. 20 Sekunden die Parkzeit ein. Damit ist Schluss mit Bußgeldern! Hitze- und kältebeständig, inklusive Reinigungstuch und Klebepads.

shop.heise.de/parklite **29,90 € ›**

Aluminium-Case FLIRC

Das hochwertige Gehäuse aus stabilem Aluminium ist ideal, um den Raspberry Pi 4 als Media Center zu verwenden. Das elegante Design integriert sich optimal in jede Wohnumgebung. **Auch im Set mit Raspi 4 Model B 2GB erhältlich.**

shop.heise.de/flirc **23,90 € ›**

NEU

musegear® finder Version 2

Finden Sie Schlüssel, Handtasche oder Geldbeutel bequem wieder statt ziellos zu suchen. Mit dem Finder können Sie z.B. das Smartphone klingeln lassen oder Wertgegenstände einfach tracken und noch mehr.

shop.heise.de/musegear **24,90 € ›**

Raspberry Pi-Kameras

Aufsteckbare Kameras, optimiert für verschiedene Raspberry Pi-Modelle mit 5 Megapixel und verschiedenen Aufsätzen wie z. B. Weitwinkel für scharfe Bilder und Videoaufnahmen.

shop.heise.de/raspi-kameras **ab 18,50 € ›**

NEUER PREIS!

ArduiTouch-Set

Setzen Sie den ESP8266 oder ESP32 jetzt ganz einfach im Bereich der Hausautomation, Metering, Überwachung, Steuerung und anderen typischen IoT-Applikationen ein!

~~69,90 €~~

shop.heise.de/arduitouch **36,90 € ›**

NEU

PokitMeter – Multimeter, Oszilloskop und Logger

PoKit misst, zeigt und protokolliert eine Vielzahl von Parametern wie Spannung, Strom, Widerstand und Temperatur mittels Verbindung via Bluetooth mit Ihrem Smartphone oder Tablet.

shop.heise.de/pokit **94,90 € ›**

NEUER PREIS!

Komplettset Argon ONE Case mit Raspberry Pi 4

Das Argon One Case ist eines der ergonomischsten und ästhetischsten Gehäuse aus Aluminiumlegierung für den Raspberry Pi. Es lässt den Pi nicht nur cool aussehen, sondern kühlt auch perfekt und ist leicht zu montieren. Praktisch: alle Kabel werden auf der Rückseite gebündelt ausgeführt – kein Kabelsalat!

~~117,60 €~~

shop.heise.de/argon-set **99,90 € ›**

NEU

NVIDIA Jetson Nano B01

Die neue Revision B01!
Die Leistung moderner KI für Millionen Geräte. Mit dem Jetson Nano von NVIDIA können Sie als Heimbastler oder Entwickler platzsparend und effizient in die Welt der KI eintauchen. Ideale Voraussetzung für die Programmierung neuronaler Netze dank vier A57-Kerne und einem Grafikprozessor mit 128 Kernen.
Inklusive Netzteil!

shop.heise.de/jetson **134,90 € ›**

28% RABATT

Make Family + Makey-Paket

Darüber freut sich die ganze Familie: „Make Family" - das vollgepackte PDF-Magazin mit 21 Anleitungen zum kreativen Basteln mit Kids auf über 200 Seiten.
Dazu: der knuffige Makey-Plüschroboter und der Makey-Lötbausatz mit LEDs und Batterie.

~~27,70 €~~

shop.heise.de/makey-paket **19,90 € ›**

„No Signal" Smartphone-Hülle

Passend für Smartphones aller Größen bis 23cm Länge blockt diese zusammenrollbare Hülle alle Signale von GPS, WLAN, 3G, LTE, 5G und Bluetooth, sowie jegliche Handy-Strahlung. Versilbertes Gewebe im Inneren der Tasche aus recycelter Fallschirmseide bildet nach dem Schließen einen faradayschen Käfig und blockiert so alles Signale.

shop.heise.de/no-signal-sleeve **29,90 € ›**

› Bestellen Sie ganz einfach online unter **shop.heise.de** oder per E-Mail: **service@shop.heise.de**

© Copyright by Heise Medien.

heise Shop

shop.heise.de ›

Zahlen, Daten, Fakten

Homeoffice

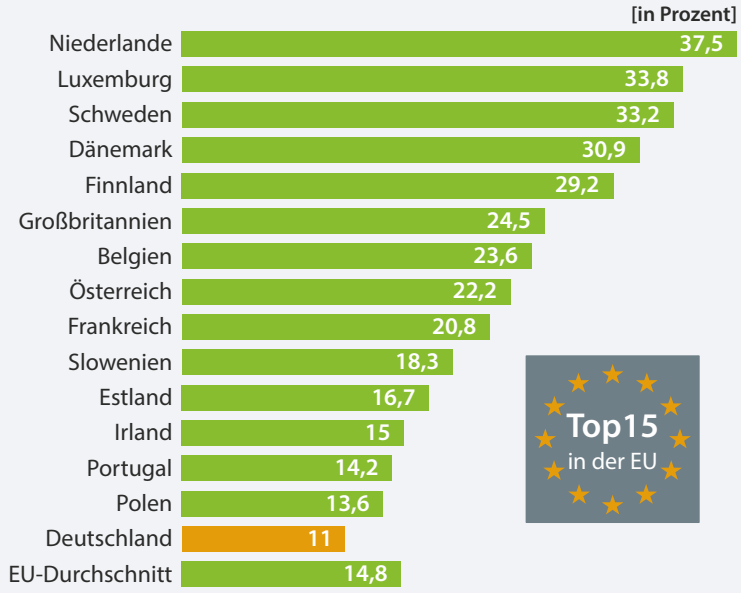
Beim Homeoffice-Spitzenreiter Niederlande arbeitete 2017 bereits gut jeder dritte Beschäftigte zumindest ab und an daheim; Deutschland rangierte damals in einer Statistik des Arbeitsministeriums abgeschlagen auf Platz 15.

Aufgrund der Coronapandemie hat die Homeoffice-Nutzung auch hierzulande inzwischen zugenommen. Die meisten Arbeitnehmer äußern sich zufrieden damit, während Arbeitgeber viele Probleme sehen. So fürchtet knapp ein Drittel der Unternehmen um die Datensicherheit – andererseits tun die Arbeitgeber längst nicht alles technisch Mögliche, um diese zu gewährleisten. Das belegt eine Studie des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik.

Der sogenannten Kollaborationssoftware hat dieser Trend zum mobilen oder hybriden Arbeiten enorme Zuwachsraten beschert – Microsoft Teams ist längst nicht der einzige, aber wohl der prominenteste Vertreter dieser Sparte. Von Mitte 2019 bis Anfang 2021 stieg die Zahl der weltweiten Teams-Installationen fast so rasant wie die der Infektionen. *(dwi@ct.de)* c't

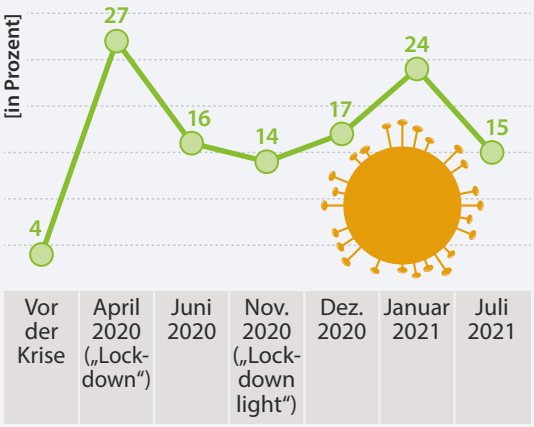
▶ Internationaler Vergleich

Im Jahr 2017 lag der Anteil der Beschäftigten, die im Homeoffice arbeiten, in Deutschland unter dem in anderen Ländern der EU.[1]



▶ Homeoffice-Nutzung

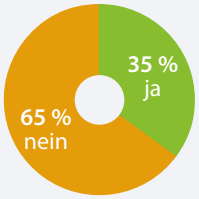
Anfang dieses Jahres arbeitete knapp ein Viertel der Beschäftigten aller Branchen in Deutschland im Homeoffice.[2]



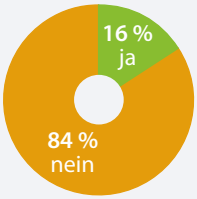
▶ Unterstützung durch den Arbeitgeber

In einer Homeoffice-Studie der Uni Konstanz gaben lediglich 45 Prozent der Befragten an, vom Arbeitgeber eine vollständige IT-Ausstattung erhalten zu haben.[3]

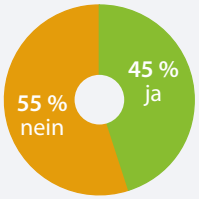
Ich wurde vom Arbeitgeber nach meinen Homeoffice-Präferenzen gefragt.



Ich habe vom Arbeitgeber eine Schulung zum Arbeiten im Homeoffice erhalten.



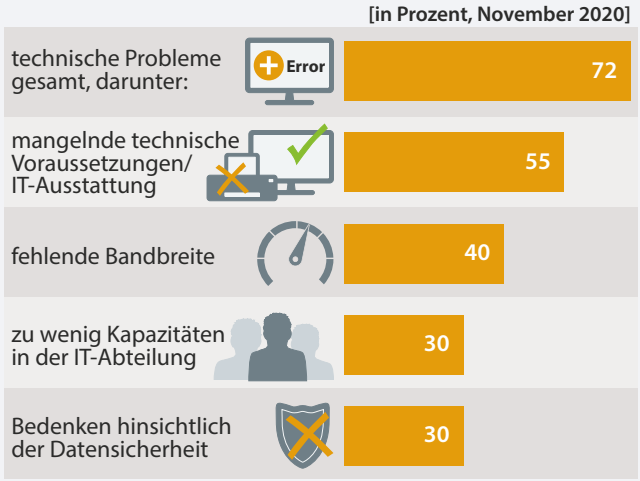
Ich habe vom Arbeitgeber eine vollständige IT-Ausstattung zum Arbeiten von zu Hause erhalten.



© Copyright by Heise Medien.

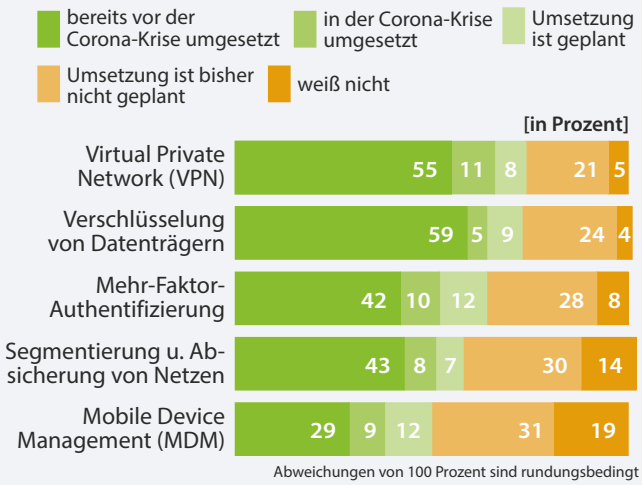
▶ Probleme und Bedenken

Unternehmen sehen bei der Arbeit daheim insbesondere technische Schwierigkeiten.[4]



▶ Sicherheitsrisiko Homeoffice

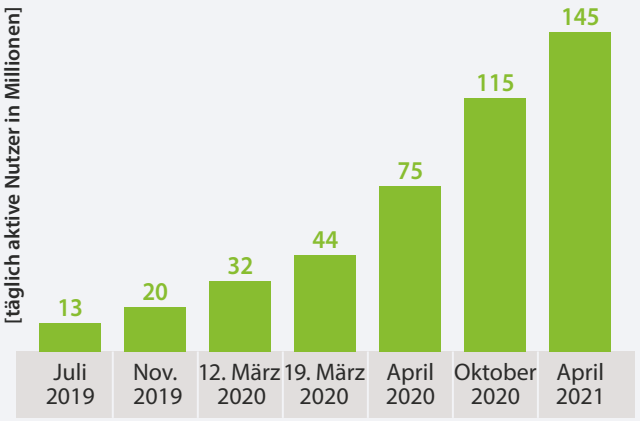
Obwohl immer häufiger im Homeoffice gearbeitet wird, tun Unternehmen zu wenig für die technische Sicherheit.[5]



Abweichungen von 100 Prozent sind rundungsbedingt

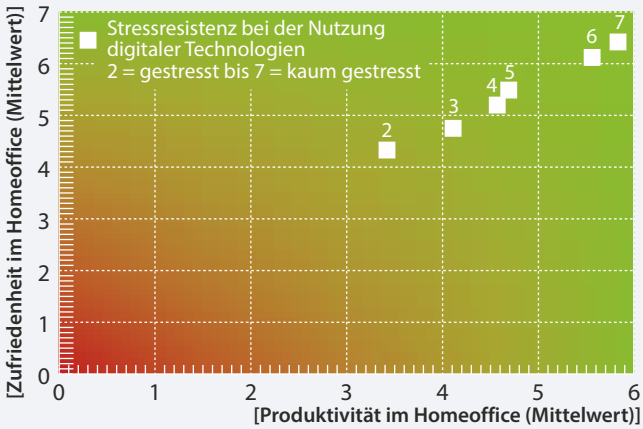
▶ Microsoft Teams weltweit

Ebenso wie beispielsweise bei Zoom und Slack stieg auch bei Microsoft Teams die Zahl der Nutzer aufgrund der Corona-Pandemie drastisch an.[6]



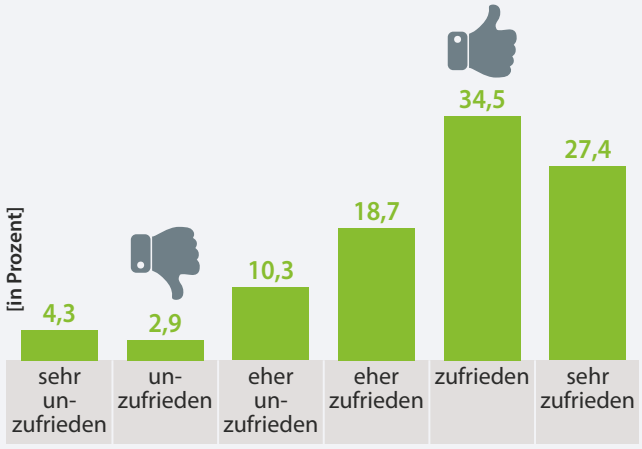
▶ Digitalkenntnisse entscheiden

Je weniger ein Beschäftigter von der Technik gestresst ist, desto zufriedener und produktiver fühlt er sich im Homeoffice.[7]



▶ Hohe Zufriedenheit

Die Frage: „Wie zufrieden sind Sie insgesamt mit der Arbeit im Homeoffice" beantworten die meisten Heimarbeiter positiv.[8]



Abweichungen von 100 Prozent sind rundungsbedingt

Quellen: [1] Bundesministerium für Arbeit und Soziales [2] Hans-Böckler-Stiftung [3] Uni Konstanz, Konstanzer Homeoffice-Studie [4] ifo Institut München [5] Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) [6] Statista / Microsoft [7] TU Darmstadt, Studie „Homeoffice im Interessenkonflikt" [8] Fraunhofer FIT, Studie „Homeoffice Umfrage" (Auswertungszeitraum: April 2020 – März 2021)

© Copyright by Heise Medien.

Bild: Amazon

Rein, eintüten, raus

Der Supermarkt ohne Kasse kommt

Der Einkaufsladen der Zukunft hat keine Kasse mehr, wie man sie kennt. Stattdessen bezahlen Kunden automatisiert, Bargeld, Karten oder das Handy können in der Tasche bleiben. Der Pionier Amazon ist nicht mehr allein, und auch in Deutschland sind erste Systeme am Start – doch vor einem flächendeckenden Einsatz müssen sie noch manche Hürde nehmen. Ein Überblick, was Sie erwartet.

Von Tobias Weidemann

Sie gehen in den Supermarkt, packen Ihre Einkäufe am Regal in die mitgebrachten Taschen und spazieren anschließend einfach wieder hinaus. Sie haben nichts geklaut, nur brauchten Sie sich nicht an einer Kasse anzustellen. Die Konzepte und Prototypen für diese Art von kassenlosem Einkauf werden mittlerweile im Alltag getestet – und das dürfte vielen Kunden sehr entgegenkommen. Die Warteschlange ist nämlich seit jeher der unbeliebteste Teil des Ladenbesuchs – jedenfalls laut der gemeinsamen Studie „Zukunft des Checkout“ des für den Einzelhandel forschenden EHI-Instituts und des Zahlungsabwicklers VR Payment.

64 Prozent der Kunden empfinden es demnach als unangenehm, im Supermarkt an der Kasse anzustehen. Über die Hälfte der Befragten empfindet Anstehen als Zeitverschwendung oder gar belastend. Handelsexperten tun ohnehin seit Jahrzehnten viel dafür, dem Kunden den Bezahlprozess so einfach wie möglich zu machen und ihn dabei so wenig wie möglich warten zu lassen, beispielsweise durch Barcodescanner an den Kassen oder kontaktloses Bezahlen. Unter den Händlern kann sich heute aber auch schon jeder Dritte sein Ladengeschäft ganz ohne die traditionelle Kassenzone vorstellen. Mit zahlreichen Strategien und Prototypen wetteifern Handelskonzerne darum, den Einkaufs- und Kassierprozess neu zu gestalten – und das geht weit über die SB-Kassen hinaus, wie sie unter anderem ein schwedisches Möbelhaus anbietet.

Unter dem Begriff „kassenloser Supermarkt“ firmieren verschiedene sogenannte Smart-Shopping-Konzepte. Sie orientieren sich alle an jeweils einem von zwei Grundkonzepten. Beim ersten han-

© Copyright by Heise Medien.

delt es sich um supermarktähnliche Geschäfte, sogenannte Walk-ins. Der Kunde geht mehr oder weniger wie gewohnt hinein, wählt seine Waren aus und verlässt das Geschäft damit. Über eine Kombination aus Kunden-App auf dem Smartphone, zahlreichen Kameras und Sensoren und 3D-Personenverfolgung im Markt erkennt das System des Händlers, was der Käufer mitgenommen hat, und verhindert zugleich Ladendiebstähle – schließlich kann man nichts mehr heimlich einpacken. Das zweite Konzept stellen die „Automated Stores“ dar, in denen der Kunde an einem Touchscreen oder mithilfe einer Smartphone-App die gewünschten Waren auswählt. Das System stellt ihm diese daraufhin automatisiert zusammen und liefert sie innerhalb weniger Minuten aus.

Rewe: Einpacken und mitnehmen

„Anmelden, Einkaufen, Rausgehen“ – so einfach soll es beim Rewe „Pick & Go“ laufen. Die erste diesem Motto folgende Filiale der Supermarktkette ging im Oktober 2021 mitten in der Kölner Innenstadt an den Start. In dem Geschäft in der Nähe des Neumarkts, einer gut frequentierten Lage mit viel Laufkundschaft, befindet sich ein herkömmlicher Mini-Supermarkt mit Kasse. In diesem können Kunden mit der „Pick & Go“-App auf dem Smartphone außerdem autonom einkaufen. Dazu betreten sie den Markt über eine gesonderte Durchgangsschranke, wo sie per App über einen QR-Code einchecken. Anschließend können sie in dem rund 200 Quadratmeter großen Markt die Artikel, die sie mitnehmen möchten, einfach in ihren Rucksack oder eine Tasche packen. Einen gesonderten Einkaufswagen oder -korb brauchen sie nicht. Das fühle sich anfangs ein wenig wie Ladendiebstahl an, berichten Menschen, die es ausprobiert haben. Es sei aber recht praktisch, wenn man sich einmal daran gewöhnt habe. Das deckt sich mit dem Ziel des Handels, den Einkaufsprozess für die Kunden so einfach wie möglich zu halten. Überdies müssen diese ihre Einkäufe, anders als an einer SB-Kasse, nicht mehrfach in die Hand nehmen.

Stattdessen erfasst ein dichtes Netz von Sensoren in den Regalböden und Kameras an der Decke die Waren. Das komplett digitalisierte Marktsystem kennt aber nicht nur die üblichen Regalplätze. Es soll vielmehr auch in der Lage sein, Waren fehlerfrei zuzuordnen, wenn sich diese am falschen Platz befinden. Ebenso kann es die Zuordnung wieder entfernen, wenn der Kunde etwas ins Regal zurückstellt. Neben abgepackten Waren, die die Bilderkennung sicher und zweifelsfrei identifizieren kann, sollen die Sensoren auch Obst und Gemüse (im Stück wie auf der Waage) sowie heiße Getränke und frisch zubereitete Speisen erkennen – Produkte, bei denen dies naturgemäß weniger trivial ist.

Rewe setzt dazu auf ein System des Anbieters Trigo Vision, das den gesamten Supermarkt in Form eines 3D-Modells abbildet und sämtliche Entnahmevorgänge der Kunden protokolliert. Das System werde mithilfe künstlicher Intelligenz zunehmend besser, erklären die Verantwortlichen von Rewe Digital. In den sechs Monaten vor der Eröffnung habe man mit mehr als 300 Testpersonen aus der Belegschaft über 3000 Testkäufe durchgeführt und so Erfahrungen sammeln können.

Die Frage, wie viele Fehler das System noch macht, beantwortet der Handelskonzern allerdings nicht. Er spricht stattdessen von einem „Entwicklungsprozess“, an dessen Ende man noch lange nicht angelangt sei. „Wir glauben daran, dass sich die Technologie durch Machine Learning rasant weiterentwickeln wird, um auch bei schwierigeren Fällen Waren und Kunden richtig zuzuordnen“, sagt Anika Vooes, Projektleiterin aus dem Bereich „Research & Innovation“ bei Rewe Digital. Das bedeute eine besondere Herausforderung – zum Beispiel, wenn ein Kunde mit mehreren Familienmitgliedern oder Freunden gemeinsam einkauft und diese im Einkaufskorb ebenfalls Waren hinzufügen. Auch bei solch einem Gruppeneinkauf muss das

c't kompakt

- Die Handelskette Rewe hat in Köln einen Supermarkt eröffnet, in dem man auf Wunsch ohne Kasse einkaufen kann.
- Vorreiter solcher Systeme ist Amazon in den USA; ein alternatives Konzept nutzt eine Art überdimensionierten Automaten.
- In der Technik und beim Datenschutz müssen trotz positiver Ansätze noch einige Probleme gelöst werden.

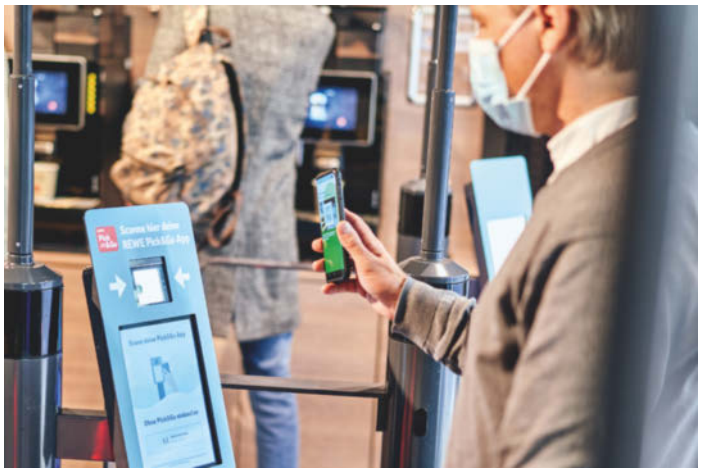


Bild: Rewe

Kassenlos einkaufen kann man im Kölner „Pick & Go“ von Rewe nur, wenn man sich vorher mit einer speziellen App eingebucht hat.

Bild: Rewe

Decke und Regale des Supermarktes sind mit zahlreichen Sensoren und Kameras ausgestattet, die die eingebuchten Kunden und ihre Einkäufe erfassen.

© Copyright by Heise Medien.

System die Ware korrekt erfassen und zuordnen.

Vertrauen gewinnen

Zu dieser vom Konzern zugekauften Technik gesellt sich für den Kunden im Markt eine Smartphone-App, die Rewe Digital selbst entwickelt hat. Sie soll mit möglichst wenigen Daten des Kunden auskommen: Erforderlich sind Name, Anschrift (für die Rechnung) und Mailadresse sowie Zahlungsverbindung. Auf diese Weise will Rewe auch den Registrierungsprozess möglichst schlank halten – das sei wichtig, um den Einkauf so niederschwellig und intuitiv wie möglich zu gestalten und das Vertrauen der Kunden zu bekommen.

Vertrauen ist in der Tat erforderlich. Schließlich müssen sich die Kunden auf einen komplett anderen Bezahlvorgang einstellen als bisher: Verlassen sie das Geschäft, bekommen sie automatisiert einen Betrag in Rechnung gestellt. Zwar können sie diesen binnen 24 Stunden in der App oder im Laden reklamieren, bekommen einen Fehlbetrag aber als Rückbuchung und nicht direkt an der Kasse erstattet. Als Zahlungsmittel akzeptiert Rewe aktuell zudem nur Kredit- und Debitkarten von Visa und Mastercard. Außerdem denke man über Bezahlarten wie PayPal nach; Lastschrift ist derzeit nicht geplant.

Vertrauen betrifft außerdem das Thema Privatsphäre. Der habe man besondere Aufmerksamkeit geschenkt: „Datensparsamkeit war uns dabei wichtig – App und Computer-Vision-System sind voneinander getrennt und tauschen auch keine Daten aus, die das Erstellen von Einkaufsprofilen einzelner Kunden ermöglichen“, erklärt Anika Vooes. Der Käufer erhalte beim Betreten des Marktes eine einkaufsspezifische Session-ID, die nicht personalisiert oder pseudonymisiert sei und nicht dazu genutzt werde, mehrere Einkäufe demselben Kunden zuzuordnen. Betritt der Kunde erneut den Markt, erkenne ihn das System Rewe zufolge nicht wieder und ordne ihm eine neue Session-ID zu.

Bild: Amazon

Amazon hat mit den „Fresh“-Märkten in den USA bereits größere Geschäfte, in denen Kunden kassenlos einkaufen können.

Solch ein Einkaufsvorgang wäre deutlich anonymer als jede klassische Kundenkarte, die gezielt das Einkaufsverhalten des Kunden erfasst. Vollständig anonym geht es allerdings nicht; schließlich muss das System beim Bezahlvorgang die Waren dem Kunden zuordnen, samt der 24-stündigen Reklamationsfrist. Doch schon im Interesse der anderen, nicht kassenlos einkaufenden Kunden, die sich parallel im Markt befinden, soll das System laut Rewe datensparsam arbeiten. Es nutze daher nur stilisierte Bilder der Personen, um die Zugriffsvorgänge zu erfassen, ohne aber eine konkrete Erkennung zu ermöglichen.

Doch eine Personenerkennung ist nach Aussage von Rewe auch nicht das Ziel. Vielmehr gehe es bei dieser hybriden Einkaufslösung, die man im letzten halben Jahr bewusst in einer bestehenden Filiale und nicht nur im Laborumfeld erprobt und verbessert habe, darum, Erfahrungen zu sammeln. „Das ist für uns vor allem ein Technologietest – da haben wir uns von vielen Vorgaben und Annahmen einfach mal freigemacht, weil wir glauben, dass eine solche Technologie relevant ist für den gesamten Lebensmitteleinzelhandel“, sagt Anika Vooes.

Amazon: „Einfach rausgehen“

Einige Schritte weiter als Rewe ist Amazon. Der Konzern experimentiert seit 2014 mit kassenlosen Konzepten im Einzelhandel. Er hatte bereits damals ein Patent mit dem etwas sperrigen Titel „Transitioning Items from a Materials Handling Facility“ angemeldet. 2016 entstand daraus „Amazon Go“, der erste mit Sensoren und Kameras ausgestattete kleine Markt in Seattle. Doch es dauerte einige Zeit, bis Amazon seine Technik namens „Just Walk Out“ („einfach rausgehen“) auf ein alltagstaugliches Niveau brachte. Schwierigkeiten gab es insbesondere, wenn sich mehr als 20 Kunden in den Läden aufhielten. Mehrere geplante Eröffnungstermine konnten daher anfangs aus technischen Gründen nicht gehalten werden.

Inzwischen kann das System auch bei deutlich mehr Kunden beurteilen, wer welche Produkte aus dem Regal genommen oder möglicherweise wieder zurückgestellt hat. Abgerechnet wird über ein herkömmliches Amazon-Konto. Laut Amazon verknüpft das Unternehmen die im Laden gesammelten Kundendaten nur maximal 30 Tage lang mit den Amazon-Konten der Käufer.

In den USA gibt es inzwischen über zwei Dutzend vollständig kassenlose Amazon-Go-Märkte (unter anderem in

Bild: Amazon

Amazon verknüpft seine Einkaufswagen mit Sprachassistentin Alexa, die auf Basis einer Einkaufsliste quasi als Navigationssystem im Laden dient.

© Copyright by Heise Medien.

heise Academy

Hybrides Arbeiten mit Microsoft Teams

In 4 Online-Trainings zum Teams-Experten

Unsere Experten erklären Ihnen Schritt für Schritt den Einsatz von Microsoft Teams in einer hybriden Arbeitswelt. Angefangen mit den wichtigsten Funktionen und Neuerungen der Plattform lernen Sie außerdem die Möglichkeiten bezüglich Telefonie, Meeting-Räume und Co. kennen.

DIE TERMINE:

19. Januar 2022
Microsoft Teams in der Praxis

26. Januar 2022
Hybrides Arbeiten mit Microsoft Teams: Telefonie, Meeting-Räume und Co.

9. Februar 2022
Microsoft Teams und Apps im praktischen Einsatz

16. Februar 2022
Bessere Zusammenarbeit mit Microsoft Viva und Microsoft Teams

Exklusiver Kombi-Preis: 499,-

Einzelpreis: 169,-

Jetzt Kombi-Rabatt sichern und über 150,- sparen!

webinare.heise.de/hybrides-arbeiten-mit-ms-teams/

© Copyright by Heise Medien.

San Francisco, New York, Chicago und Seattle). Hinzu kommen derzeit mehrere großflächige „Amazon Fresh"-Märkte, in denen man auch klassisch an der Kasse zahlen kann. Für den kassenlosen Einkauf benötigen Kunden die Amazon-App, mit der sie ähnlich wie bei Rewe im Markt einchecken und die als Zahlungsvehikel dient. 2022 sollen in Kalifornien und Washington DC auch zwei Biosupermärkte der Amazon-Tochter Whole Foods mit der Technik ausgestattet werden. Anders als Rewe erprobt Amazon seine „Just Walk Out"-Technik damit bereits in Märkten unterschiedlicher Größe und unterschiedlichen Charakters.

Besonders beliebt sind die kassenlosen Supermärkte bei Kunden, die nur mal schnell für die Mittagspause oder das Frühstück unterwegs einkaufen und unter Zeitdruck stehen – zumal sie in den „Amazon Fresh"-Märkten in den USA auch fertige Mahlzeiten vorbestellen können. In Großbritannien gibt es seit diesem Jahr sechs „Amazon-Fresh"-Geschäfte mit der kassenlosen Technik, die allesamt rund 230 Quadratmeter groß sind und damit dem Zuschnitt des „Pick & Go" von Rewe ähneln.

Während Amazon für den Großraum London weitere Eröffnungen angekündigt hat, hält sich der Konzern in Deutschland offenbar noch zurück. Sprach Amazons Deutschland-Chef Ralf Kleber in einem Interview Anfang 2020 bereits über mögliche Märkte in deutschen Innenstädten, antwortet das Unternehmen derzeit auf Nachfrage, man habe hierzu keine Ankündigungen zu machen. Inzwischen bietet Amazon die „Just Walk Out"-Technik auch Dritten zur Nutzung an und erklärt, man könne diese nicht nur in Neubauten installieren, sondern auch innerhalb weniger Wochen bestehende Geschäfte damit ausrüsten.

Auch zu der sozialpolitisch relevanten Frage, ob kassenlose Supermärkte mit Stellenabbau verbunden sind, hat sich Amazon bereits geäußert. In den bestehenden „Amazon Go"-Stores soll sich demnach gezeigt haben, dass diese zwar mit weniger Personal im Verkaufsraum auskommen. Dafür brauche man mehr Mitarbeiter für die Wartung der Systeme. Ein Konzept, um einfach nur Kosten einzusparen, wäre „Just Walk Out" somit derzeit nicht.

Rewes Partner Trigo, ein israelisches Start-up, testet seine Technik mittlerweile ebenfalls in komplexeren Marktstrukturen und auf größeren Flächen. Parallel zu Rewe finden Tests mit Großbritanniens größter Handelskette Tesco statt; gemeinsam mit Aldi Nord soll 2022 ein Feldversuch im niederländischen Utrecht starten. Sind diese erfolgreich, will Trigo weltweit in den Handel einsteigen.

„Automated Warehouse": Automat plus

Das zweite Grundkonzept kassenloser Supermärkte sind sogenannte Automated Warehouses, wörtlich „automatisierte Warenlager". Im Prinzip Verkaufsautomaten, kommen sie ebenfalls ohne klassische Kassen aus, unterscheiden sich von ihren Pendants aber deutlich in Größe und Komplexität. Ein Beispiel findet sich am Bahnhof im schwäbischen Renningen. In der Kleinstadt bei Böblingen befindet sich einer der von der Deutschen Bahn ausgewählten „Zukunftsbahnhöfe", an denen Zukunftstechniken wie der autonome Supermarkt ausprobiert werden.

Der Kunde wählt entweder – nachdem er sich registriert hat – über die „E 24/7"- App seine Waren aus oder nutzt im Geschäft dafür einen großen Touchscreen, wie man ihn von den SB-Terminals im Fast-Food-Restaurant kennt. Bezahlt wird entweder mit Karte oder im Fall der App automatisiert per Abbuchung. Ein Roboter im rückwärtigen Bereich kommissioniert die bestellten Waren und stellt sie an der Ausgabe bereit – getrennt nach ungekühlten Waren und Kühlprodukten. Praktisch ist die Möglichkeit, in der App vorzubestellen: Dazu wählt der Kunde beispielsweise von unterwegs die gewünschten Waren aus und scannt einfach einen QR-Code, wenn er den Shop betritt. Den fertig zusammengestellten Einkauf kann er binnen weniger Minuten mitnehmen.

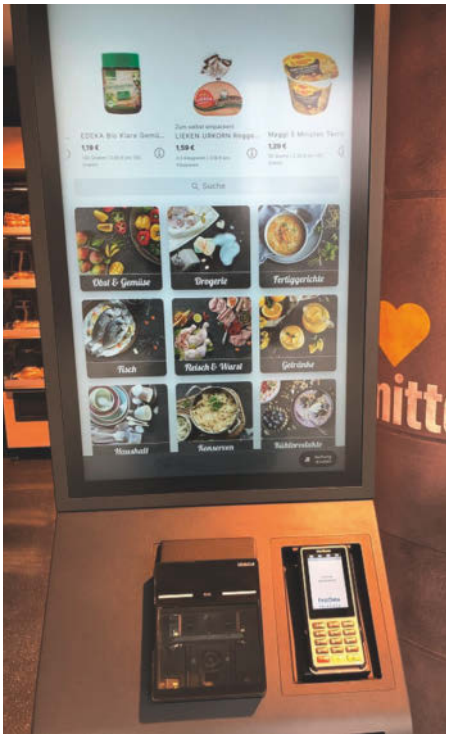


Bild: Deutsche Bahn Regio

Der automatisierte Markt im Bahnhof Renningen stellt Kunden ihre Lebensmittel nach kurzer Zeit bereit. Statt über den Touchscreen kann man auch per App bestellen.

Der Markt kann theoretisch rund 800 Artikel regelmäßig vorhalten, einschließlich frischer Waren wie Backwaren und Heißgetränke. Das ist ungefähr das Sortiment, wie man es von Tankstellen kennt. Anders als die „Walk in"-Hybridmärkte kann dieser Supermarkt aufgrund des hohen Grads an Automatisierung rund um die Uhr geöffnet bleiben. Zudem ist er technisch gesehen weitgehend sicher vor Ladendiebstahl und Vandalismus. Theoretisch wäre es aber auch möglich, ab einer bestimmten Uhrzeit nur noch Kunden einzulassen, die sich über die App registriert haben.

Betrieben und befüllt wird der Shop in Renningen vom dortigen Edeka-Händler Karow & Sommer, der den Bahnhofs-Store als Außenstelle betreibt. Auf einem Dashboard sieht die Zentrale den aktuellen Warenbestand in Echtzeit. Der Markt ist an gängige Warenwirtschaftssysteme angebunden, die Voraussagen für den Warenbedarf am jeweiligen Wochentag ermöglichen.

Das dazugehörige Robotersystem stammt vom Stuttgarter Start-up Smark, das in der Vergangenheit bereits den (zwischenzeitlich wieder geschlossenen) Stuttgarter Supermarkt „Emmas Enkel" für die Real-Gruppe ausgestattet hatte, in dem sich ähnlich einkaufen ließ wie in Renningen. Das Unternehmen arbeitete außerdem schon mit dem Schweizer Handelskonzern Migros zusammen und betreibt unter der Marke „Typy" in Düsseldorf auch eigene Märkte.

Smark-Gründer Philipp Hoening sagt, dass man mit den dort gesammelten Erfahrungen inzwischen in der Lage sei, eine modulare Komplettlösung für den gesamten Einkaufsprozess zu bieten. Durch die dazugehörige Software und das Händler-Dashboard, eine Eigenentwicklung von Smark, sei es auch für kleinere Händler

© Copyright by Heise Medien.

möglich, ein solches System zu betreiben. Das Start-up plant in Zukunft eine künstliche Intelligenz, die auch unabhängig von den großen Systemen der Lebensmittelkonzerne Voraussagen über den Warenbedarf treffen kann.

Anders als etwa Rewe kann Hoening, der bereits 2017 die ersten eigenen Pilotmärkte eröffnete, auf einen deutlich längeren Erfahrungszeitraum zurückblicken. Interessant sei, dass solche Systeme generationsübergreifend genutzt würden, auch wenn man natürlich sehe, dass jüngere Zielgruppen weniger Berührungsängste hätten. „Unser Fokus liegt darauf, das möglichst intuitiv zu gestalten, was insbesondere über die Bestellterminals gut funktioniert. Aber da inzwischen auch die ältere Generation Smartphones souverän nutzt, ist das eigentlich kein großes Thema mehr“, sagt Hoening. Herausforderungen seien eher Details wie die Abfrage des Alters beim Kauf alkoholischer Getränke. Welche Einkaufssituationen – von der Pausenverpflegung über den abendlichen Kleineinkauf bis hin zum größeren Einkauf – sich für das System von Smark eignen, hänge nach seiner Erfahrung eher vom Konzept des Betreibers ab.

Die vollautonomen Geschäfte eignen sich auch als Nahversorgungseinrichtung in Orten, in denen der klassische Lebensmittelladen sich nicht mehr rechnen würde. Schließlich muss nicht jederzeit Personal vor Ort sein; es reicht, wenn wie in Renningen ein ortsansässiger Lebensmittelhändler den Markt regelmäßig mit Waren beschickt. Doch auch in innerstädtischen Lagen sieht Hoening einen Mehrwert und Potenzial, wenn es darum geht, auf kleinstem Raum ein halbwegs umfangreiches Warenangebot bereitzustellen. Gleichzeitig beobachte er angesichts des in der Branche beklagten Personalmangels eine steigende Nachfrage nach den autonomen Einkaufsmöglichkeiten, denn „diese kommen zwar nicht ohne Personal aus, aber Arbeitszeiten lassen sich so flexibler gestalten.“

Bild: Smark

Das Stuttgarter Start-up Smark betreibt einen eigenen Supermarkt namens „Typy“ in Düsseldorf; wie bei Edeka bekommen Kunden die Waren nach der Bestellung fertig zusammengestellt an der Klappe.

Smart Stores werden kommen

Die Bestandsaufnahme ließe sich noch um einige weitere Beispiele erweitern. Aldi Süd testet kassenlose Supermärkte in Großbritannien, die Schwarz-Gruppe (Kaufland, Lidl) experimentiert mit zwei Ladenkonzepten namens „Shopbox“ und „Collectbox“ auf dem firmeneigenen Bildungscampus in Heilbronn. Auch Tegut hat erste Ansätze am Start. Das zeigt, wie bedeutsam das Thema für die Handelskonzerne ist.

Einzelhandelskunden werden in den kommenden Jahren wohl verschiedene Geschäfte dieser Art antreffen. Doch selbst, wenn diese in der Fläche ankommen, werden Kunden und Händler noch einen Lernprozess durchlaufen – so, wie es auch bei den heutigen Supermärkten einmal der Fall war. Am Ende dürften verschiedene Konzepte und Systeme parallel existieren, passend zu den Zielgruppen und Einkaufssituationen vor Ort. Das „Ob“ scheint auf Händlerseite aber geklärt. Anika Vooes von Rewe Digital jedenfalls ist optimistisch: „Wir glauben, das ist relevant und wird kommen – die Frage ist eher, wann.“ *(mon@ct.de)* c't

Datenschutz: Transparenz ist Pflicht, Gesetze fehlen noch

Das Datenschutzthema ist ein Kernthema, das haben wir in den Gesprächen mit sämtlichen Anbietern bemerkt – auch über die DSGVO hinaus. Rewe erklärt, man habe sich viel Mühe gegeben, möglichst transparent zu arbeiten und das Vertrauen der Kunden durch Datensparsamkeit zu gewinnen. Das habe im Laufe des Projekts sehr viel Energie gekostet, weil neben dem Datenschutzbeauftragten auch interne Juristen und externe Fachanwälte involviert gewesen seien, ebenso der Betriebsrat. Dabei sei vor allem deutlich geworden, dass viele gesetzliche Regelungen für diesen konkreten Einkaufsvorgang der kassenlosen Märkte noch gar nicht vorhanden sind. Somit gebe es auch keine gemeinsame Haltung der deutschen Datenschutzaufsichtsbehörden und man schaffe Anreize für den Gesetzgeber, sich mit derartigen Fragen zu beschäftigen.

Aus der Sicht von Anbieter Smark, dessen Aussagen über „Automated Warehouses“ sich durchaus auf „Walk ins“ übertragen lassen, hängt es stark von der Ausgestaltung durch den jeweiligen Betreiber ab, wie datensparsam er agiert. Doch insbesondere bei den Touchscreen-Bestellungen im Supermarkt erfahre der Marktbetreiber nicht mehr über den Kunden als im herkömmlichen Supermarkt, in dem der Kunde seine Waren aufs Kassenband legt. Prinzipiell wäre es sogar möglich, eine (komplett anonyme) Bargeldzahlung vorzusehen. Doch Erfahrungen aus früheren Projekten hätten gezeigt, wie komplex und logistikintensiv sich das Thema Bargeld gestalte. Hinzu komme, dass die Erfahrungen der Coronapandemie den kontaktlosen, bargeldlosen Zahlungsmethoden einen starken Schub verpasst hätten.

Doch auch beim Einkaufen in der App beobachtet Smark keine größeren Bedenken der Kunden in Sachen Datenschutz. An Daten werde nicht mehr abgefragt als auch beim klassischen Onlinehandel. Dass man dem Kunden die Waren oben anzeigt, die er in der Vergangenheit gekauft hat, sei ebenfalls nichts Ungewöhnliches mehr. Der Smark-Gründer sieht bei der Datenauswertung eher einen Trend dahingehend, weniger auf den einzelnen Kunden zu schauen, sondern vielmehr das globale Einkaufsverhalten kundenübergreifend zu analysieren.

© Copyright by Heise Medien.

Bild: Thorsten Hübner

Geldwerte Vorteile

Inhalte monetarisieren mit Crowdfunding

Sie möchten mit Ihrem Podcast etwas Geld verdienen, Ihr Wissen mit einem kostenpflichtigen Newsletter vergolden, oder Ihre Comics den Fans für einen Obolus exklusiv anbieten? Wir stellen Ihnen Plattformen wie Patreon und Steady vor, die dafür gegen Provision jede Menge Tools anbieten.

Von Holger Bleich

Stellen Sie sich vor: Ihre bevorzugte Radiostation lädt Sie regelmäßig zur Programmdiskussion ins Sendehaus ein. Ihr Lieblingskünstler teilt mit Ihnen seine neuesten Entwürfe. Oder der witzige TV-Moderator holt Sie zum Livechat direkt in die Sendung und blendet Ihren Namen im Abspann ein. All das geschieht, weil Sie einige Groschen als Belohnung für die gute Arbeit überweisen.

Was in der althergebrachten Medien- und Kunstwelt undenkbar erschien, wird im Mitmach-Internet für immer mehr Kreative zum tragfähigen Geschäftsmodell: Das Publikum unterstützt zur Überraschung vieler Apologeten der Kostenloskultur gerne Projekte dauerhaft mit kleinen Beträgen. Und als Gegenleistung erhält es nicht nur ein Produkt, sondern Bezugsvorteile, Mehrwert, bisweilen sogar Mitspracherecht.

Dieser kleine Umbruch zieht sich durch alle kreativen Leistungen, die sich digital vertreiben lassen, egal ob Livestreams, Studio-Musikproduktionen, Podcasts, Comics oder Strickmuster. Auch die Renaissance von journalistisch aufwendigen Newslettern und Nischenmedien wurde dadurch möglich, dass ein zahlungswilliges Publikum diese digitalen Produkte abonniert und goutiert.

Die Lücke zwischen professionellen YouTube-Stars, großen Medienhäusern und Musiklabels auf der einen Seite und enthusiastischen Freizeit-Produzenten ohne Chance auf Einnahmen auf der anderen Seite schließt sich. Viele Podcaster sind nicht mehr darauf angewiesen, in jeder Folge um eine kleine Spende auf ihr privates Girokonto bitten zu müssen, damit sie sich ein besseres Mikrofon leisten können. Sie schließt sich, weil neue Dienste als Plattform zwischen Kreativen und Konsumenten auf den Plan getreten sind: die Crowdfunding-Plattformen.

© Copyright by Heise Medien.

Erfolgreiche Patronage

Ihren Ursprung nahm diese Entwicklung 2013, als der YouTube-Musiker Jack Conte sauer wurde, weil die Plattform ihn trotz Millionen von Abrufen seiner Videos nicht reich machte. Er erdachte eine Website, auf der ihn seine Fans direkt besuchen und bezahlen konnten. Nach eigener Darstellung benötigten er und sein damaliger Mitbewohner Sam Yam sechs Wochen, um sie umzusetzen und für andere Künstler zugänglich zu machen: Die Plattform Patreon (abgeleitet aus engl. „Patrons" – Förderer) war geboren.

2021 nutzen weltweit mehr als 200.000 Kreative Patreon zur Monetarisierung ihrer Inhalte. Rund sieben Millionen aktive Förderer spenden derzeit 100 Millionen US-Dollar monatlich. Patreon ist zur weltweit größten Crowdsourcing-Plattform auf Abonnement-Basis geworden. Und die Großen sahnen richtig ab: Fast 200.000 US-Dollar zahlen 38.000 Unterstützer dem Comedy-Phänomen Tim Dillon etwa monatlich, um die wöchentliche Bonusfolge seines Podcasts abonnieren zu dürfen. Dillon ist bei Weitem nicht der Einzige, dem Patreon mehr als eine Million US-Dollar pro Jahr auszahlt.

Das Prinzip ist simpel: Patreon liefert alle Mittel, um zahlungswilligen Spendern respektive Abonnenten das Geld abzunehmen und ihnen dafür Goodies zu liefern. Oder wie Patreon es selbst ausdrückt: „Fans zahlen ihren bevorzugten Kreativen monatlich einen beliebig hohen Betrag als Gegenleistung für exklusiven Zugang, Bonusmaterial oder hautnahe Einblicke in deren kreativen Schaffensprozess. Von diesem Modell profitieren alle."

Nutzt ein Kreativer Patreon, bastelt er aus dem Baukasten des Diensts eigene Abo-Modelle. So kann es beispielsweise vier Euro monatlich wert sein, wöchentlich eine Exklusivfolge des geliebten Podcasts zu erhalten, oder zehn Euro, im Live-Hangout mit dem Künstler über sein neues Gemälde zu sprechen. Mitunter zahlen Konsumenten auch schlicht dafür, dass die nervigen Werbespots im Podcast oder im Video herausgeschnitten sind.

Der Kreative leitet das Publikum für sein Bezahlmodell zu einer Seite auf der Patreon-Website um, wo es sich beim Service registrieren muss, um Teil seiner Community zu werden. Im Gegenzug erledigt Patreon über angeschlossene Bezahlsysteme den Einzug der Spenden. Kern dieser Symbiose ist aber, dass Patreon Paywalls errichtet und verwaltet; egal ob für Blogs, Newsletter, Videos oder eben Podcasts. Je nach gebuchter Leistung behält der Dienst fünf bis zwölf Prozent Provision von den kassierten Beiträgen ein.

c't kompakt

- Kreative können Inhalte wie Podcasts, Blogs oder Newsletter selbst vermarkten und damit Geld verdienen.
- Spezialisierte Plattformen wie Patreon und Steady liefern Baukästen, um dafür Abo-Pakete in verschiedenen Preisstufen zu ermöglichen. Sie ziehen auch das Geld ein.
- Nur wenige Kreative verdienen über diese Plattformen genug, um davon leben zu können. Für ein Zubrot reicht es aber oft.

Einnahmen oder Zubrot?

2016 hoben die Krautreporter-Gründer Sebastian Esser und Philipp Schwörbel den Crowdfunding-Dienst Steady aus der Taufe. Finanzielle Unterstützung dafür holten sie sich bei der Digital News Initiative, Googles Medienförderungsfont. Steady ist Patreon sehr ähnlich, geht aber doch auf einige Besonderheiten des europäischen Markts ein. Beispielsweise bietet Steady für seine Kreativen neben den üblichen Monatsabos auch preisreduzierte Jahresabos an, die hierzulande recht beliebt sind.

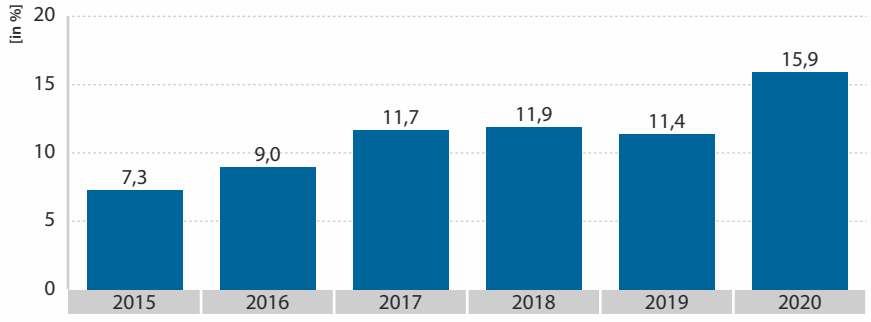
Genau wie bei Patreon müssen Kreative nicht finanziell in Vorleistung gehen, um den Dienst in Anspruch zu nehmen. Steady zieht pauschal von jeder Bruttoeinnahme – also Abozahlung – zehn Prozent Provision ab. Bevor der Kunde ein Abo abschließt, muss er Mitglied auf der Plattform werden und sein Zahlungsmittel angeben. Rund 110.000 zahlende Mitglieder verzeichnete Steady nach eigenen Angaben Anfang 2021, sowie 1100 „Publisher", die Auszahlungen erhalten haben. Im Dezember 2020 habe man zehn Millionen Euro ausgeschüttet.

Steady vermarktet digitale Inhalte aller Art: Videos, Podcasts, bildende Kunst, Blogs, Newsletter, Onlinemagazine und auch Communities. Auf der Homepage lässt sich durch sämtliche Projekte streifen. Podcasts und Blogs machen den weitaus größten Anteil aus. Spannend: Viele Projekte gestatten Steady, ihre Mitgliederzahl und mitunter auch die monatlich erwirtschafteten Einnahmen anzugeben. Der populäre Computergames-Podcast „The Pod" (früher auch bekannt als „Auf ein Bier") erhielt im Oktober 23.438 Euro von 3914 Unterstützern. Hinzu kamen rund 10.000 Euro über Patreon, über das die vier Podcaster ebenfalls Abos anbieten.

Dass sich auch größere Projekte mit Steady finanzieren lassen und damit ihre Unabhängigkeit bewahren können, stellt beispielsweise das medienkritische Onlinemagazin „Übermedien" unter Beweis. Mit dauerhaften Zuwendungen von 7100 Mitgliedern (Stand November) finanziert man immerhin vier Redakteursstellen und die Technik. Jedes Mitglied zahlt zwischen fünf und 20 Euro monatlich dafür, dass es

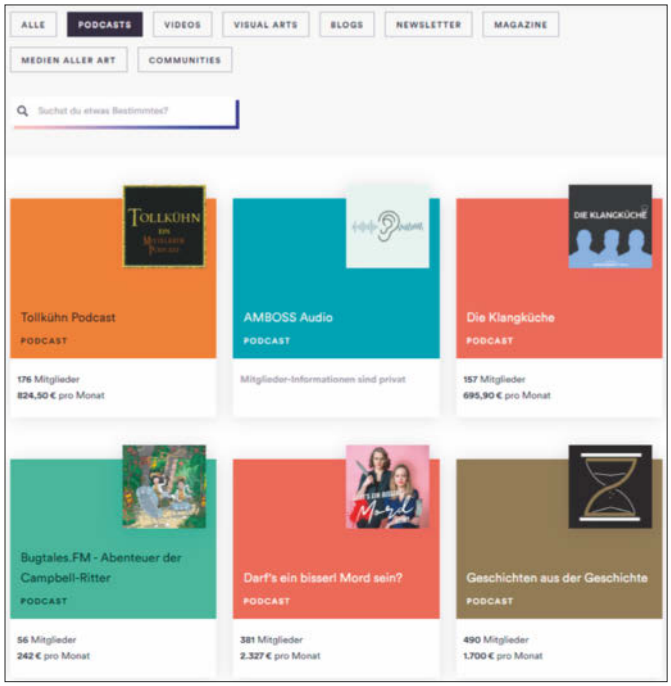
Beteiligung an Crowdfunding-Projekten

Für das Jahr 2020 gaben 15,9 Prozent der befragten Deutschen ab 18 Jahren an, dass sie sich schon ein oder mehrere Male finanziell bei einem Crowdfunding-Projekt engagiert haben. Ein Grund für die wachsende Spendenbereitschaft könnte in der Coronakrise liegen, die insbesondere unabhängige Projekte trifft.



Quelle: OmniQuest / Statista

© Copyright by Heise Medien.



Steady listet sämtliche betreute Projekte auf. Bei manchen erfährt man sogar, wie viel sie monatlich ausgeschüttet bekommen.

sofortigen Zugriff auf alle neuen Texte hat. Erst nach sieben Tagen gibt die Steady-Paywall Artikel für jeden Besucher frei, also auch für Nichtabonnenten.

Beim Blick auf die Projekte wird aber auch klar, dass die Wenigsten so viele Einnahmen generieren, um davon leben zu können. Überwiegend nutzen Kreative Steady für ein willkommenes Zubrot, sowie um sich eine Community aufzubauen. Außerdem: Viele Kreative nutzen nicht nur eine Crowdfunding-Plattform, sondern sind sowohl bei Steady als auch bei Patreon aktiv und geben zusätzlich ein Spendenkonto an.

Starthilfen für Kreative

Sind Sie selbst kreativ tätig und wollen beispielsweise Ihren Podcast, Ihre Lyrik oder Ihre Fotografien vermarkten? Am Beispiel von Steady lässt sich zeigen, welche Möglichkeiten sich bieten, aber auch, wo Stolpersteine liegen.

Steady gibt Ihnen einige Instrumente an die Hand, mit denen Sie den Zugriff auf Ihre Inhalte steuern können: Texte und Bilder lassen sich etwa hinter einer „undurchlässigen Paywall“ verbergen. Podcast-Folgen, die exklusiv den Abonnenten vorbehalten sind, verteilt Steady über einen pro Abo individualisierten RSS-Feed, den der Abonnent einmal in seine Podcast-App importieren muss.

Auch Werbemittel stellt Steady bereit: Der Kreative kann einen „Schwebebutton“ auf seinen Seiten integrieren, mit dem er für seine Abo-Angebote wirbt. Eine „durchlässige Paywall“ soll ebenfalls daran erinnern, dass die Produktion der Inhalte mit einem Abo unterstützt werden kann. In seinem Kundenbereich darf der Kreative außerdem die Abonnentendaten wie Namen und Adressen herunterladen, falls er spezielle Goodies wie gedruckte T-Shirts oder Event-Einladungen verschicken möchte.

Den Preis der Mitgliedschaften kann der Kreative selbst bestimmen. Steady empfiehlt ähnlich wie Patreon, drei Abonnementstufen vorzugeben, etwa nach dem Muster S, M und L. Um eine Idee davon zu bekommen, welche Goodies man in den verschiedenen Stufen anbieten kann, sollte man sich die Seiten ähnlicher Projekte im Steady-Verzeichnis genau ansehen. Die monatlichen Preise bewegen sich meist zwischen drei und 20 Euro.

Was hängen bleibt

Eines muss Kreativen klar sein: Die Differenz zwischen den von Abonnenten eingezogenen Zahlungen ist bei Steady und Patreon erheblich. Dies fängt bei der Mehrwertsteuer an: Die gegenüber Mitgliedern genannten Abogebühren verstehen sich als Bruttopreise. Bevor Steady weiterrechnet, zieht der Dienst vom eingezogenen Geld also zunächst 19 Prozent Mehrwertsteuer für seine erbrachte Leistung ans Finanzamt ab, was so auch erforderlich ist.

Anders Patreon: Der US-amerikanische Dienst, der zwar seit einiger Zeit ohne Wechselkurskalamitäten auch direkt in Euro abrechnet, tut sich offensichtlich an manchen Stellen schwer mit europäischen Besonderheiten. Auf den Patreon-Landingpages von deutschen Kreativen steht etwa ein glatter Abo-Monatspreis, darunter grau unterlegt der kleine Hinweis: „(+VAT)“. Konkret: Wer ein Abo für monatlich vier Euro abschließt, muss tatsächlich 4,76 Euro (+19 % Mehrwertsteuer) zahlen.

Dies dürfte einen klaren Verstoß gegen die deutsche Preisangabenverordnung (PAngV) darstellen, nach der im Geschäft mit Verbrauchern Bruttopreise („Gesamtpreise“) anzugeben sind. Ob lediglich Patreon selbst oder auch die Kreativen für diesen mutmaßlichen Verstoß haften müssten, bleibt bislang mangels konkreter Rechtsstreitigkeiten offen.

Zurück zu Steady: Die Plattform nimmt die monatlich aufgelaufene Bruttosumme auch zur Grundlage, um die eigenen zehn Prozent Provision abzuzwacken. Außerdem reicht sie alle entstandenen Kosten für den Geldeinzug an die Kreativen weiter. Je nach Bezahlmethode, also etwa Kreditkarte, Paypal oder Lastschrift, kommen da auch nochmal drei Prozent Abzug oder sogar mehr hinzu. Alles in allem kann es passieren, dass weniger als zwei Drittel der mit den Abos generierten Bruttosumme tatsächlich auf dem Konto des Kreativen ankommt.

Je nachdem, welche Art von Inhalten über Steady angeboten werden, fällt außerdem Umsatzsteuer an, die der Kreative aus seinem selbstständigen Business heraus ans Finanzamt abführen muss. Steady berechnet diese Umsatzsteuer aus dem Nettoerlös und zahlt sie mit aus. Achtung: Auch die Kleinunternehmerregelung befreit Sie nicht von der Umsatzsteuerpflicht. Genaueres würde hier zu weit führen, im Zweifel sollten Sie vorm Start einen Steuerberater fragen.

Nicht unumstritten

Die Service-Pakete von Steady und Patreon nehmen Kreativen zweifellos Arbeit ab und schaffen Vermarktungsmöglichkeiten für die eigenen Inhalte. Viele kritisieren aber, dass im Vergleich etwa zur direkten Spendenüberweisung ein zu großer Teil der Bruttoumsätze im Prozess verloren geht. Vor allem unter Podcastern ist dieses Thema heiß umstritten. Während gerade kleinere Hobbyprojekte auf Patreon und Steady setzen, verzichten einige Dickschiffe bewusst darauf.

Im einschlägigen Podcaster-Forum Sendegate merkte Urgestein Tim Pritlove, der mit seiner Firma Metaebene mehrere Podcast-Produktionen betreut, bereits vor

© Copyright by Heise Medien.

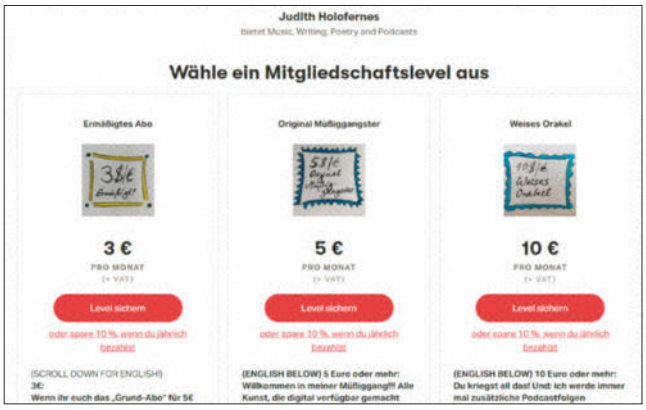
längerer Zeit an, dass ihm die Plattformen zu wenig Mehrwert bieten und sogar von ihm profitieren würden, wenn er sich ihnen anschlösse: „Die Wahrheit ist doch, dass ich meine Unterstützer zu denen schicke und damit selbst einen Man-in-the-middle installiere, den ich letztlich gar nicht brauche.“ Pritlove setzt nach wie vor auf Unterstützung durch Einmal-Überweisungen oder Daueraufträge.

Den Podcast-Profi stört außerdem, dass Unterstützer von der eigenen Webpräsenz auf die Plattform umgeleitet werden, und erst dort ein Abo für seine Inhalte abschließen könnten. Mit demselben Argument hat sich auch der Podcast-Produzent Philip Banse gegen Patreon oder Steady entschieden. Banse betreibt zusammen mit Ulf Buermeyer den derzeit populärsten deutschen Polit-Podcast „Lage der Nation“.

Von c’t befragt, warum er sich gegen Patreon oder Steady entschieden hat, erklärte Banse: „Ich habe von Anfang an nach etwas gesucht, das wir auf unserer Webseite integrieren können, sodass die Nutzerinnen und Nutzer das Gefühl haben, sie interagieren mit unserer Seite, mit der ‚Lage‘. Ich fand es nicht sehr attraktiv, die Leute zu einer anderen Webseite zu schicken.“

Er habe sich deshalb für den hierzulande wenig bekannten US-amerikanischen Dienst Memberful entschieden, der als selbstständige Plattform unter dem Patreon-Dach agiert. Der Abodienst lässt sich als Plug-in in die eigene Website integrieren und an den dortigen Look anpassen. Die Daten der Abonnenten wandern zum Payment-Abwickler Stripe, bei dem man als Kreativer folgerichtig ebenfalls ein Konto anlegen muss. Für Banse ein großer Vorteil, weil es gegebenenfalls den Kundendatenexport und damit den Umzug zu einem anderen Anbieter erleichtere. Der Nachteil sei, dass Memberful in Deutschland ausschließlich Kreditkarten als Zahlungsmittel akzeptiere und dies einige potenzielle Mitglieder abschrecke.

Neben den großen Plattformen gibt es noch einige Alternativen (siehe Tabelle) für Kreative, die Crowdfunding für ihre Inhalte starten wollen. Das französische Open-Source-Projekt Liberapay etwa setzt auch Monats- und Jahresabonnements um und kümmert sich um den Geldeinzug und das ohne anfallende Provisionen. Jedoch entfallen hier alle Möglichkeiten, Content-Pakete für Abonnenten zu schnüren oder Paywalls zu errichten. Nach einem Neustart bietet auch das schwedische Crowdfunding-Urgestein Flattr Abo-Modelle an, hier wird allerdings eine Provision von 5 Prozent fällig.



Patreon gibt gegenüber Verbrauchern Nettopreise an, was mit der deutschen Preisangabenverordnung kollidieren dürfte (hier die Landingpage von Judith Holofernes, bekannt durch die Band „Wir sind Helden“).

In den USA haben sich mittlerweile zudem spezialisierte Dienste etabliert. So verwaltet etwa Substack als geschlossenes System kostenpflichtige Newsletter, Supercast monetarisiert Podcasts und GroupApp ist eine gute Anlaufstelle, wenn man sein geballtes Wissen vermarkten und eine Lernplattform mit angeschlossener Community aufbauen will.

Fazit

Eines muss einem klar sein: Wer die Vermarktung seiner Inhalte an eine fremde Plattform übergibt, verliert damit auch ein Stück Unabhängigkeit. Sowohl Steady als auch Patreon haben Regeln, die nicht überschritten werden dürfen. Ansonsten drohen das abrupte Versiegen des Geldflusses und die Sperrung. In den USA hat Patreon vielen QAnon-Verschwörungserzählern Ende 2020 beispielsweise den finanziellen Boden unter den Füßen weggezogen, indem eine Richtlinienänderung sehr kurzfristig zum Löschen derartiger Konten geführt hatte. „Defunding“ nennt sich dieser Vorgang, in Anlehnung ans von Facebook und YouTube bekannte „Deplatforming“. In den USA wandern von Patreon gekündigte Far-Right-Podcaster und Blogger gerne zur kleineren, offensichtlich weniger restriktiven Plattform SubscribeStar weiter.

Bei Steady kommt hinzu: Um die komplizierte steuerrechtliche Situation meistern zu können, erklärt die Plattform, „lizenzieren beziehungsweise ‚kaufen‘ wir zunächst die Nutzungsrechte von dir ein“. Und weiter: „Wir ‚verkaufen‘ beziehungsweise lizenzieren diese Pakete an deine Community.“ Der Kreative gibt also Nutzungsrechte ab – sicherlich oft, ohne es zu wissen. In der Praxis sind aus dieser Konstruktion noch keine Probleme bekannt, man sollte sie aber im Hinterkopf behalten.

Alles in allem bieten Patreon und Steady tolle Möglichkeiten, individuelle Abopakete für viele Arten von Inhalten zu schnüren. Wer diese Optionen nutzt, bewahrt auf jeden Fall mehr Unabhängigkeit, als wenn er seinen Content exklusiv über Spotify (Podcasts) oder YouTube-Membership (Videos) verbreitet. *(hob@ct.de)* c't

Crowdfunding für Inhalte (Auswahl)

Anbieter	Flattr	Liberapay	Memberful	Patreon	Steady
Web	flattr.com	de.liberapay.com	memberful.com/	www.patreon.com/de-DE	steadyhq.com/de
Video-Paywall	–	–	–	✓	✓ (Website-Paywall)
Podcast-Paywall (Feed)	–	–	✓	✓	✓
Newsletter-Service	–	–	✓	✓	✓
Einmalspende	✓	–	–	–	–
Monats-/Jahres-Abo	✓/–	✓/✓	✓/✓	✓/–	✓/✓
Bezahlmöglichkeiten	Kreditkarte	Lastschrift, Kreditkarte, Paypal	Kreditkarte	Kreditkarte, Paypal	Lastschrift, Kreditkarte, Apple Pay, Paypal
Grundgebühr	–	–	0–100 US-$	–	–
Provision pro Einzug	5 %	–	4,9–10 %	5–12 %	10 %
Abrechnung in Euro	–	✓	✓	✓	✓
MWSt-Abzug	–	–	✓	✓	✓

✓ vorhanden – nicht vorhanden

© Copyright by Heise Medien.

Bild: Henning Rathjen

Kontrolle, aber nicht zu viel

Sichere Einstellungen für Microsofts Cloud-Software

Als Firmen-Admin können Sie Ihren Anwendern mit der Cloud-Plattform Microsoft 365 die verschiedensten Möglichkeiten fürs Teamwork eröffnen. Doch diese Vielfalt birgt auch das Risiko, fatale Datenlecks freizuschalten. Mit dem Wissen aus diesem Beitrag vermeiden Sie peinliche Datenabflüsse und schützen Ihre Kollegen vor innerbetrieblichen Schnüffeleien.

Von Philip Stone

Die klassischen Kauflizenzen für Microsoft Office werden durch Abonnements von Cloudsoftware verdrängt, die Unternehmenskunden außer Word, Excel & Co viele weitere Features bringen.

Sie werden sich wundern, an wie vielen Stellschrauben Sie als Admin drehen können und drehen sollten. Doch bevor wir Funktionen und Einstellmöglichkeiten beleuchten, werfen wir einen Blick auf die wählbaren Abonnements.

Zuerst einmal gibt es zwei Varianten für geschäftlich genutzte Office-Abonnements: die Business-Version für Unternehmen mit bis zu 300 Mitarbeitern und darüber hinaus die Enterprise Version mit zusätzlichen Funktionen. Bei den Enterprise-Abonnements gibt es die zwei Varianten „Office 365“ und „Microsoft 365“, wobei letztere zusätzlich Intune für die Geräteverwaltung und weitere Sicherheitsfunktionen umfasst. Wenn Sie die besonderen Features eines Enterprise-Abonnements benötigen, können Sie dieses auch für einen Betrieb mit weniger als 300 Mitarbeitern abschließen.

Im Businessbereich empfiehlt sich die Microsoft 365 Business Premium Version aufgrund ihres üppigen, wachsenden Funktionsumfangs. Zum Beispiel hat Microsoft erst Anfang November den „Endpoint Defender für Business“ mit umfangreichem Schutz für Ihre Endgeräte angekündigt.

Admin-Portale

Der erste Anlaufpunkt bei Verwaltungsaufgaben ist das Microsoft 365 Admin Portal, welches Sie über portal.office.com erreichen können. Hier lassen sich zum Beispiel Benutzer erstellen, Organisationseinstellungen definieren und unternehmensdefinierte Domänen registrieren. Zusätzlich buchbare Lizenzpakete konfigurieren Sie in weiteren Portalen mit eigenen URLs, wie in der Tabelle auf Seite 132 aufgeführt.

© Copyright by Heise Medien.

Welche der lizenzierten Funktionen jeder einzelne Nutzer eines Abonnements verwenden darf, legt der Microsoft-365-Administrator in dafür zuständigen Admin-Portalen fest. Sie lassen sich im Webbrowser öffnen, am besten in Microsoft Edge oder Chrome.

Zu jedem Firmen-Abonnement gehört ein eigener Microsoft-365-Tenant – das ist eine Art Container, in welchem die Daten aller Benutzer gespeichert sind, und der anhand der gebuchten Lizenzen festlegt, welche Funktionen verfügbar sind.

Ein Gesichtspunkt zur Datensicherheit ist, wo Daten gelagert werden. Bei den meisten Microsoft-Diensten liegen sie auf Servern in der EU.

Der Microsoft-365-Tenant

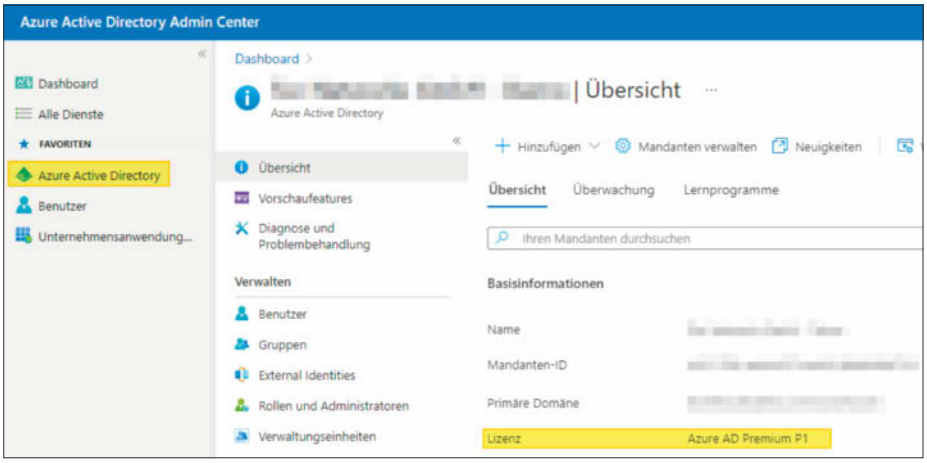
Falls Sie einen IT-Partner haben, der sich um ihre Abonnements kümmert, stellt dieser für gewöhnlich auch einen Tenant bereit. Andernfalls können Sie, legitimiert über eine Kreditkarte, selbst einen neuen Tenant erstellen und Abonnements erwerben. Dabei bekommen Sie eine URL vom Typ „<IhrTenant>.onmicrosoft.com“ zugewiesen. Dieser Name kann später nicht mehr geändert werden und wird von einigen Anwendungen wie SharePoint auch nach außen so dargestellt.

Künftig soll es für SharePoint eine Möglichkeit geben, diese Adresse einmalig zu ändern, falls der anfänglich gewählte Name nicht mehr gewünscht ist. Für die Darstellung ihrer Benutzer nach außen können Sie im Microsoft 365 Admin Center unter „Einstellungen/Domänen“ ihre eigenen Domänen für die Nutzung von Microsoft 365 freischalten und damit ein eigenes Benutzerprinzipal-Suffix definieren. Der Benutzerprinzipal (User Principal Name, UPN) wird nicht nur für Anwendungen verwendet, sondern auch in Microsoft Exchange und Teams angezeigt. Er hat die Form <Nutzername>@<UPN-Suffix> und taugt als Alternative zur üblichen Anmeldung nach dem Muster <Domäne>\<Nutzername>.

Jeden Tenant, den Sie mit Angabe einer Postanschrift in Deutschland anlegen, hostet Microsoft in einem Rechenzentrum in Deutschland. Das heißt aber nicht, dass alle Ihre Daten damit zwangsläufig auch in Deutschland gelagert werden. In Microsofts Web-Dokumentation gibt es eine Auflistung, wo die Daten der einzelnen Dienste gespeichert werden (siehe ct.de/ymcv). Dort ist für Deutschland zu sehen, dass Microsoft die Daten der Geräteverwaltung Intune oder von Skype for Business/Teams irgendwo im EU-Gebiet speichert. Die Daten der Präsentationssoftware Sway lagern sogar in den Vereinigten Staaten. Daraus resultierende Konflikte mit der DSGVO können sie von vornherein ausschließen, indem Sie solche Funktionen und Anwendungen deaktivieren.

Zu jedem Tenant gehört exklusiv ein Azure Active Directory (Azure AD). Das Azure AD ist ein Dienst zur Verwaltung von Identitäten in der Cloud. Damit erstellen und verwalten Sie Ihre Benutzer. Außerdem beherbergt es Gruppen und Client-Geräte Ihres Unternehmens. Gehören diese zu einer lokalen Windows-Domäne, können Sie die beiden Verzeichnisse synchronisieren. Der innerhalb Ihrer Windows-Domäne angesiedelte Dienst Microsoft Azure Active Directory Connect spiegelt Identitäten aus der Windows-Domäne in das Azure Active Directory, aber nicht andersherum.

Das Azure AD gibt es in den vier Editionen Free, Office Apps, Premium P1 und Premium P2. Sie verwalten damit nicht nur Geräte- und Nutzeridentitäten, sondern entscheiden je nach Edition unterschiedlich detailliert auch über die Sicherheit. In jedem neuen Tenant sind heute Sicherheitsstandards standardmäßig aktiviert, für die Benutzer eine mehrstufige Authentifizierung (MFA) mit der Microsoft Au-



Zu jedem Unternehmensabonnement gehört ein Azure Active Directory (AAD), das man per Browser im AAD Admin Center verwaltet.

c't Kompakt

- Organisations- und Benutzereinstellungen, Apps und Dienste der Microsoft-Cloud lassen sich über Admin-Center per Webbrowser administrieren. Das betrifft Geschäftsabonnements für Office 365 sowie umfassendere Lizenzen für Microsoft 365.
- In vielen Situationen ist es sinnvoll, allgemeine Benutzerrechte zum Einladen von Gästen und zum Freigeben passwortloser Anmeldungen per OAuth-Token zu beschränken.
- Mit Exchange-Regeln lässt sich verhindern, dass sensible Mails durch automatische Weiterleitung in falsche Hände geraten.

© Copyright by Heise Medien.

thenticator App einrichten müssen. Dieses Feature lässt sich deaktivieren oder mit Azure AD Premium P1/P2 durch den „Bedingten Zugriff“ ersetzen. Damit lässt sich der Zugriff auf Regionen oder IP-Adressen und darüber hinaus auf registrierte Geräte begrenzen. Diese müssen möglicherweise auch noch einem festgelegten Sicherheitsstandard entsprechen. Mit der „Self-Service Kennwortzurücksetzung“ (SSPR) versetzen Sie Benutzer in die Lage, ihr Passwort ohne Beteiligung des Administrators zurückzusetzen – arbeitssparend und gut für den Arbeitnehmer-Datenschutz. Diese Information findet sich im Azure Active Directory Admin Center.

Benutzer und Microsoft-365-Gruppen

Im Microsoft 365 Admin Center weisen Sie Lizenzen, die Sie erworben haben, den Nutzern zu. Um einen neuen Benutzer anzulegen, füllen Sie unter „Benutzer/Aktive Benutzer“ zuerst den Abschnitt „Grundlagen“ aus und gelangen dann über den „Weiter“-Button in den Abschnitt „Produktlizenzen“. Um festzulegen, was der jeweilige Nutzer mit der zugewiesenen Lizenz anfangen kann, müssen Sie womöglich auf der Seite herunterscrollen, um den Bereich „Apps“ zum Vorschein zu holen. Darin lassen sich etwa in den Premium-Lizenzen für jeden Nutzer dutzende von standardmäßig freigeschalteten Apps und Funktionsgruppen als Einträge im Azure Active Directory individuell einschränken oder deaktivieren.

In Tenants mit vielen Nutzern kann die Verwaltung von Lizenzen und verfügbaren Apps sehr komplex werden. Die Aufgabe wird leichter, wenn Sie etwa als Inhaber einer Premium-P1- oder -P2-Lizenz für Benutzer mit ähnlichen Aufgaben eine Gruppe im Azure AD einrichten und Lizenzen und Apps für diese Gruppe verwalten. Auf jeden Fall lassen sich aber Apps für einen Nutzer oder eine Gruppe erst dann freischalten, wenn Sie diesem oder dieser zuvor eine Lizenz zugewiesen haben.

Außer den regulären Nutzern, für die Sie Microsoft-365-Lizenzen benötigen, kann man auch externe Anwender anhand ihrer E-Mail-Adressen als Gastbenutzer in einen Tenant einladen. Gastbenutzer können Zugriff auf ihre Ressourcen bekommen, zum Beispiel auf ein Microsoft-Teams-Team oder auf Ihren SharePoint. Sie finden Gäste entweder im Azure Active Directory Admin Center oder im Microsoft 365 Admin Center, wenn Sie in der linken Navigationsleiste den Eintrag „Benutzer“ erweitern und dann „Gastbenutzer“ auswählen.

Sie sollten ein Konzept erstellen, wie mit Gästen in Ihrem Unternehmen umgegangen wird. Dazu gehört auch, die Liste der Gastbenutzer regelmäßig zu überprüfen. Bei der Gelegenheit löschen Sie die Gastzugänge für Personen, mit denen Ihr Betrieb nicht mehr zusammenarbeitet.

Standardmäßig kann jeder Benutzer in ihrem Azure AD Gäste zu Ihrem Tenant einladen, zum Beispiel aus Teams heraus. Das erschwert Ihnen als Administrator den Überblick und führt im schlimmsten Fall dazu, dass externe Personen ungewollt Zugriff auf sensible Daten erhalten. Um diese Gefahr einzudämmen, erweitern Sie im Microsoft 365 Admin Center den Punkt „Einstellungen“ und wählen „Einstellung der Organisation“ aus. Wenn Sie im Reiter „Sicherheit und Datenschutz“ die Einstellung „Teilen“ deaktivieren, können nur noch globale Administratoren oder Benutzer mit der Rolle „Gasteinladender“ neue Gäste einladen. Diese Rolle können Sie einem Benutzer in dessen Einstellungen zuweisen.

Auch der Datenschutz spielt eine Rolle. Da beim Einsatz von Microsoft 365 personenbezogene Daten anfallen, muss jeder Gast Zugriff auf Ihre Datenschutzbestimmungen erhalten. Diese sind im Datenschutzprofil von Microsoft 365 verlinkt; einstellbar im Reiter „Sicherheit und Datenschutz“ in den Organisationseinstellungen (mit vollständigem Pfad: im Microsoft 365 Admin Center unter „Einstellungen/Einstellung der Organisation“).

Die Berechtigung, Inhalte zu teilen, lässt sich für SharePoint und OneDrive separat festlegen.

Administrationsportale

Portal	URL
Microsoft Endpoint Manager Admin Center	endpoint.microsoft.com
Exchange Admin Center	admin.exchange.microsoft.com
SharePoint Admin Center	admin.microsoft.com/sharepoint
Teams Admin Center	admin.teams.microsoft.com
Azure Active Directory Admin Center	aad.portal.azure.com
Microsoft 365 Defender	security.microsoft.com

Sicherheit für SharePoint und OneDrive

Der Teamwork-Webdienst SharePoint Online stellt jedem Benutzer auf OneDrive persönlichen Online-Speicherplatz zur Verfügung. In SharePoint Online und in OneDrive lassen sich Dateien und ganze Ordner für andere Personen freigeben. Diese Personen können ihrer Organisation angehören, müssen es aber nicht. Mit der Standardeinstellung kann man Dateien sogar über einen Link teilen, ohne dass die Identität beim Zugriff geprüft wird. Diese Einstellung sollten Sie im Microsoft 365 Admin Center unter „SharePoint/Organisationseinstellung“ im Reiter „Dienste“ anpassen.

Im SharePoint Admin Center lassen sich dieselben Einstellungen getrennt für SharePoint und OneDrive einstellen. Zuständig dafür ist in der linken Navigationsleiste der Eintrag „Richtlinien/Teilen“. Diese Optionen zu trennen bietet sich an, wenn Sie zum Beispiel ihre Benutzer darauf beschränken wollen, Daten aus OneDrive nur intern zu teilen, aus SharePoint aber auch das Teilen mit Gästen zu erlauben.

Vergleichbar damit, wie die Exchange Online Protection E-Mail auf verdächtige Inhalte und Links überprüft, bietet der Microsoft Defender für Office 365 ganzheitlichen Schutz für SharePoint, OneDrive und Microsoft Teams. Diese Maßnahmen schützen weitgehend vor Viren und anderer Malware, sind aber nur eine erste Hürde zur Abwehr von Phishing-Angriffen. Wird ein Mitarbeiter trickreich auf eine gefälschte Anmeldeseite Ihres Unternehmens geleitet, könnte er dort im guten Glauben seine Kenndaten eingeben und dadurch ihren Missbrauch ermöglichen.

Wenn Sie der AD-Anmeldeseite Ihres Unternehmens ein Branding aufprägen, also zum Beispiel ein eigenes Hintergrundbild und Ihr Firmenlogo einbetten,

© Copyright by Heise Medien.

MIT Mac & i IMMER EINE NASENLÄNGE VORAUS

+ Geschenk nach Wahl

z. B. 10 € Amazon.de-Gutschein oder Apple-Watch-Ständer

2× Mac & i mit 35 % Rabatt testen!

Mac & i – Das Magazin rund um Apple

- Tipps & Praxiswissen
- Hard- und Softwaretests
- Reports und Hintergründe
- inkl. Club-Mitgliedschaft

Für nur 14,40 € statt 21,80 €

NEU: Genießen Sie mit der Mac & i Club-Mitgliedschaft exklusive Vorteile

Jetzt bestellen:
www.mac-and-i.de/miniabo

leserservice@heise.de 0541 80 009 120

© Copyright by Heise Medien.

Mac & i. Das Apple-Magazin von c't.

erschweren Sie den Nachbau dieser Seite. Mitarbeiter, die auf einer Seite im unpassenden Layout landen, werden nicht so leicht darauf hereinfallen.

OAuth-Consent-Phishing abwehren

Eine weitere Angriffstechnik beruht auf dem sogenannten OAuth-Consent-Phishing (siehe heise.de/s/GJGp): Das Autorisierungsprotokoll OAuth ermöglicht Datenfreigaben, für die man dem Empfänger kein Passwort preisgeben muss. Dafür muss sowohl beim Auftraggeber als auch beim Dienstleister OAuth-befähigte Software laufen, zum Beispiel für Logins am (Azure-)AD. Benötigt ein Dienstleister D bestimmte Daten seines Auftraggebers A, könnte der Prozess ablaufen wie folgt: Wenn A seinen ersten Auftrag auf der externen Webseite von D erteilt, führt ihn ein maßgeschneiderter Link auf die Anmeldeseite seines Betriebs, wo er sich mit seinem Passwort legitimieren muss. In dem Link sind unsichtbar zugleich die Parameter der benötigten Freigabe kodiert. Der AD-Server gibt daraufhin einen Autorisierungscode zurück, mit dem die OAuth-Software beim Dienstleister ein Zugangstoken vom AD-Server anfordert. Fortan können sich Programme des Dienstleisters eine Zeit lang mit diesem wiederverwendbaren Zugangstoken ausweisen, um benötigte Daten herunterzuladen.

Beim Consent-Phishing muss der Angreifer nicht die Anmeldeseite des Zielbetriebs fälschen, sondern nur eine Seite, die legitime Dienstleistungen für dessen Mitarbeiter verspricht. Fällt ein Nutzer auf diese – ihm womöglich unvertraute – Dienstleisterseite herein, weist er den Anmeldeserver seines Betriebs ganz formgerecht an, dem Angreifer einen unberechtigten Datenzugriff zu ermöglichen.

Um diese Angriffsfläche zu verringern, können Sie Benutzern untersagen, ihre Zustimmung zu erteilen. Dann muss immer ein Administrator die Zustimmung für den Benutzer oder die Organisation erteilen. Die dafür maßgebliche Einstellung „Zustimmung von Benutzern zu Apps“ findet sich in den Organisationseinstellungen im Reiter „Dienste“.

Privacy und Datenschutz für Arbeitnehmer

Microsoft 365 erfasst allerhand Nutzungsdaten der Benutzer und stellt diese im Microsoft 365 Admin Center, Power BI, Microsoft Graph und im Microsoft Teams Admin Center bereit. So führte der Hersteller im Herbst 2020 den optionalen Dienst „Workplace Analytics“ ein, der unter anderem für jeden Anwender auswertet, an wie vielen Tagen er E-Mails und Yammer-Nachrichten verschickt [1]. Nach zahlreichen Forderungen, dabei den Arbeitnehmer-Datenschutz einzuhalten, stellte Microsoft die ursprünglich wählbare Anonymisierung der verwendeten Daten auf obligatorisch um. Bei älteren Tenants sollten Sie diese Option aber überprüfen. Die Einstellung dazu finden Sie – sofern sie nicht durch ein Update überflüssig geworden ist – im Reiter „Dienste“ unter „Berichte“ in den Organisationseinstellungen.

Eine weitere Gelegenheit, bei der personenbezogene Daten in falsche Hände geraten können, resultiert aus der Weitergabe von Kalendereinträgen und der ungeprüften Weiterleitung von E-Mails an externe Empfänger.

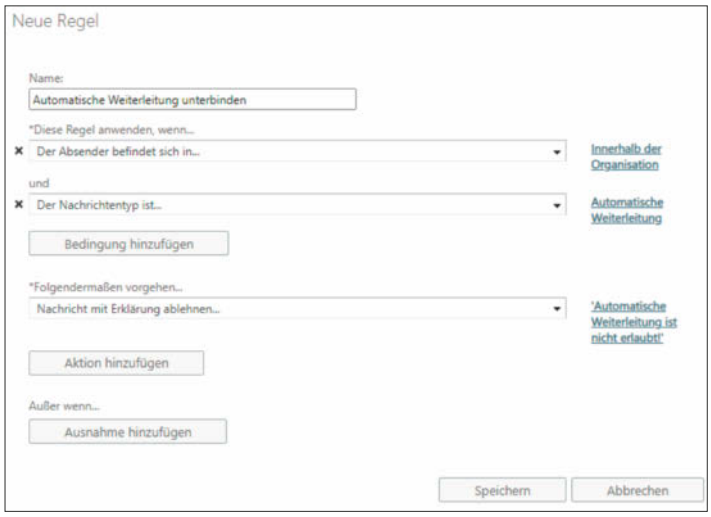
Exchange-Benutzer können ihren Kalender auch mit Personen außerhalb der Organisation teilen. Das ist problematisch, wenn ein Termin sensible Daten enthält. Zur Vorsorge dagegen können Sie diese Funktion über die Einstellung „Calendar“ in den Organisationseinstellungen im Reiter „Dienste“ unternehmensweit einschränken oder ganz abschalten.

Der Spamschutz von Microsoft Exchange Online schützt nicht nur ihre Benutzer vor ungewollten und böswilligen Inhalten, sondern auch ihr Unternehmen vor unbeabsichtigten Aktionen ihrer Benutzer. Ein Beispiel: In den meisten Mailclients, darunter auch Outlook, können Benutzer Regeln zum automatischen Sortieren und Weiterleiten von E-Mails aufstellen. Das führt leicht dazu, dass auch Mails mit vertraulichem Inhalt unbeabsichtigt nach außen weitergeleitet werden. Im letzten Jahr hat Microsoft daher die standardmäßige Spam-Richtlinie für ausgehende Nachrichten so erweitert, dass solche Weiterleitungen nicht mehr möglich sind. Überprüfen Sie einmal ihre Standardeinstellungen im Microsoft 365 Defender Portal unter dem Punkt „Richtlinien und Regeln“ unter „Bedrohungsrichtlinien“ und fügen Sie eigene Regeln passend für ihr Unternehmen hinzu.

Gut abgesichert

Die jeweiligen Admin-Portale der Microsoft-365-Dienste bieten noch weitere Einstellungsmöglichkeiten, mit denen Sie Sonderfälle und zusätzliche Sicherheitsanforderungen handhaben können. Mit den hier beschriebenen Einstellungen sind aber die wichtigsten Stolpersteine für einen sicheren Betrieb der Microsoft-Cloud aus dem Weg geräumt.

Binden Sie die zuständigen Personen wie den Datenschutzbeauftragten Ihres Betriebs, den Vorstand und den Betriebsrat in Ihre Planung mit ein und erklären Sie die Auswirkungen der einzelnen Einstellungen. Damit schützen Sie den Betrieb nicht nur vor Datenlecks und Verstößen gegen die DSGVO, sondern Sie schaffen auch eine Vertrauensbasis. Ihre Kollegen sollten Sie ja nicht als Netzwerkpolizei und Verbotsinstanz wahrnehmen, sondern als Bewahrer ihres Datenschutzes und als Libero, der versehentliche Datenpatzer abfängt. *(hps@ct.de)* c't



Einem Exchange-Server kann man sehr differenzierte Regeln vorgeben, wie er mit weitergeleiteten Mails verfahren soll.

Literatur

[1] Hans-Peter Schüler, Microsoft 365, Zeitgeist 1984, Akribische Anwenderüberwachung durch Microsofts Office-Software, c't 25/2020, S. 40

Microsoft-Hinweise im Web: ***ct.de/ymcv***

© Copyright by Heise Medien.

JavaLand

15. – 17. März 2022

im Phantasialand bei Köln

Die Konferenz der Java-Community!

www.javaland.eu

Jetzt Ticket sichern:

© Copyright by Heise Medien.

Community-Partner: JUG Verbund

Präsentiert von: DOAG Heise Medien

Klicken Sie hier!!!

Dark Patterns: Wenn die Website Sie manipuliert

Mit irreführenden Designs werden Verbraucher milliardenfach zu Entscheidungen gedrängt, die eigentlich nicht in ihrem Interesse sind. Lernen Sie, diese Tricks zu durchschauen.

Von Torsten Kleinz

Bei der Buchung des Hotels erscheint plötzlich leuchtend rot der Hinweis „Nur noch drei Betten frei“ und ein Countdown: „Das Angebot ist nur noch eine Stunde verfügbar“ – doch wenn man am nächsten Tag nachschaut, gibt es das gleiche Zimmer immer noch zum selben Preis. Oder man merkt nach einer Online-Bestellung plötzlich, dass man aus Versehen nicht zwei Rasierklingen gekauft, sondern stattdessen ein Rasierklingen-Abonnement abgeschlossen hat, weil man auf den prominenteren von zwei Buttons geklickt hat.

Für solche Tricks gibt es seit einigen Jahren einen gemeinsamen Begriff: „Dark Patterns“, also dunkle (Design-)Muster. Sie werden in immer mehr Branchen systematisch eingesetzt, um die Umsätze zu steigern. Zugenommen hat die Praxis durch die Verbreitung von Online-Vertragsabschlüssen. Der schnelle Kauf per Mausklick macht es nicht nur einfacher, den Käufern bestimmte Vertragsbedingungen unterzuschieben. Online können die Anbieter auch viel besser experimentieren, um ihre Tricks immer weiter zu verfeinern und das Optimum an Verkäufen für sich herauszuholen.

Insbesondere die Cookie-Banner haben das Thema in den vergangenen Monaten ins kollektive Bewusstsein gebracht. Die Nutzer kommerzieller Angebote wurden systematisch dazu angeleitet, immer den Knopf zu drücken, der der Werbewirtschaft freie Bahn verschafft, Werbung nach persönlichen Profilen auszuspielen.

Freie Wahlmöglichkeiten?

Erfahrungen unter anderem mit Apples Anti-Tracking-Technik App Tracking Transparency (ATT) haben gezeigt: Gibt

© Copyright by Heise Medien.

man Verbrauchern freie Wahl, ob sie ihre persönlichen Daten zu Werbezwecken bereitstellen wollen, klicken die meisten auf den Button „Ablehnen“. Ohne den Zugriff auf Hunderte Millionen detaillierter Nutzerprofile wäre jedoch das Milliardengeschäft der Online-Werbung bedroht. Also haben Firmen Methoden ersonnen, um die Zustimmungsraten zu steigern.

Das simpelste Muster ist fast überall zu finden: Der „Zustimmen“-Button erscheint dort, wo in Dialogen sonst meist der „OK“-Button zu finden ist, der Ablehnungs-Button wird deutlich weniger prominent platziert, erscheint in einer kleineren Schriftart und womöglich sogar ausgegraut.

Viele Anbieter greifen tiefer in die Trickkiste: Verbreitet ist zum Beispiel das Dark Pattern, das Forscher „Click Fatigue“ getauft haben: Wer in einem Cookie-Banner jeder Datenverwendung zustimmen will, hat dies in der Regel mit einem Mausklick erledigt und das Cookie-Banner erscheint auf der betreffenden Webseite oder in der App nicht wieder. Wer hingegen jede Datenverwendung verweigern will, muss sich meist durch mehrere Dialogebenen klicken – mitunter bestehen die Anbieter sogar darauf, dass man Dutzende Male klickt, um jeden einzelnen Verwendungszweck oder sogar jeden einzelnen (Werbe-)Partner zu deaktivieren. Besucht man die gleiche Website nochmal, muss man die Klickarbeit in der Regel nochmal erledigen. Das machen auch datenschutzbewusste Nutzer irgendwann nicht mehr.

Ebenso verbreitet sind Mittel der Irreführung. Viele Cookie-Banner präsentieren Nutzern beispielsweise eine Voreinstellung, in der Marketing-Cookies und andere Techniken deaktiviert sind. Was jedoch erst auf den zweiten Blick offensichtlich wird: Wer auf den hervorgehobenen Button unten klickt, gibt alle Arten der Datenverarbeitung frei, auch die vermeintlich deaktivierten.

Seit einigen Monaten experimentieren viele Website-Betreiber und Consent-Management-Provider auch mit der Farbgebung. Vor zwei Jahren dominierten noch Dialoge, bei denen die farbliche Zuordnung relativ einfach zu erfassen war: Rot bedeutete Ablehnung, Grün hingegen bedeutete Zustimmung.

Seit die Aufsichtsbehörden darauf bestehen, dass Nutzer eine einfache Möglichkeit zum Ablehnen auf der obersten Ebene eines Cookie-Dialogs finden müssen, hat sich diese Eindeutigkeit verflüchtigt. So können aktivierte Schalter auch rot oder grau angezeigt werden.

Button per Gesetz

Der Kampf gegen Dark Patterns ist bisher mühsam. Es fehlt eine trennscharfe Definition, auch weil ein Entwurfsmuster abhängig vom Einsatzzweck dark oder nicht dark sein kann. Verbraucherschutzvorschriften wie das AGB-Gesetz oder das Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb eignen sich durchaus, um einigen der Methoden einen Riegel vorzuschieben. Ein Verbot vor Gericht durchzufechten, dauert aber mitunter Jahre. Zudem sind Urteile nicht immer übertragbar.

Ein Dark Pattern hat der Bundestag im Sommer 2021 explizit verboten. Es hatte sich insbesondere bei Anbietern langfristiger Verträge wie Abonnements von Zeitschriften oder bei Fitnessstudios eingebürgert, dass sie Vertragsabschlüsse so einfach wie möglich machen, die Kündigung eines Vertrages jedoch so schwer wie möglich. Ein Beispiel: Ein Zeitungsabo lässt sich mit wenigen Klicks online abschließen, wer jedoch kündigen will, muss ein langes Formular ausfüllen oder eine nur eingeschränkt erreichbare Hotline anrufen. Dark-Patterns-Forscher haben diese Methode „Roach Motel“ genannt, nach einer in den USA verbreiteten Insektenfalle.

Das Gesetz für „faire Verbraucherverträge“ schreibt Anbietern vor, dass sie ab Juli 2022 einen Kündigungs-Button anbieten müssen. Der Gesetzestext versucht es den Anbietern so schwer wie möglich zu machen, die Vorschrift zu umgehen. So heißt es dort: „Die Kündigungsschaltfläche muss gut lesbar mit nichts anderem als den Wörtern ‚Verträge hier kündigen‘ oder mit einer entsprechenden eindeutigen Formulierung beschriftet sein. Sie muss den Verbraucher unmittelbar zu einer Bestätigungsseite führen.“ Zudem sind im Gesetzestext genaue Anforderungen gestellt, welche Informationen auf dieser Bestätigungsseite aufgeführt werden müssen.

c't kompakt

- Immer mehr Website-Betreiber setzen Dark Patterns ein. Sie gestalten Elemente der Bedienoberflächen ihrer Homepages irreführend, sodass sie Besucher zu Entscheidungen führen, die deren Interessen entgegenstehen, aber den Gewinn des Betreibers maximieren.
- Es gibt mittlerweile Dutzende solcher Entwurfsmuster, die beispielsweise gerne bei Cookie- beziehungsweise Consent-Bannern genutzt werden.
- Eine automatische Erkennung ist schwierig bis unmöglich, auch eine pauschale gesetzliche Regelung bringt viele Probleme mit sich, weil eine trennscharfe Definition fehlt, was Dark Patterns eigentlich sind.

Dark Patterns entgehen üblichen Scannern

Neben den Bemühungen des Gesetzgebers gibt es verschiedene Versuche, Nutzern mit Software-Tools auszuhelfen. Die Browsererweiterung Consent-O-Matic macht sich zum Beispiel zunutze, dass die meisten Cookie-Banner nicht etwa von den Seitenbetreibern selbst stammen. Eine Handvoll Consent-Management-Provider bieten stattdessen an, Cookie-Banner nach dem Baukastenprinzip zusammenzustellen. Die Programmierer der Erweiterung haben die

Beim „Confirmshaming“ genügt es nicht einfach, ein Angebot abzulehnen; Nutzer müssen zusätzlich bestätigen, dass sie auf Vorteile verzichten wollen oder auch den Betrieb eines Angebotes nicht unterstützen wollen.

© Copyright by Heise Medien.

Die „Hidden Information" ist ein weiterer verbreiteter Trick. Damit Nutzer eine für sie vorteilhafte, für den Anbieter aber nachteilige Option nicht wählen, wird diese einfach in unübersichtlichen Dialogen versteckt, ausgegraut oder aus dem Blickfeld gerückt.

Designvorlagen dieser Baukästen analysiert und so Methoden gefunden, die Cookie-Banner automatisiert nach den Vorgaben der Nutzer auszufüllen. Allerdings zeigt das Konzept schon heute seine Schwächen. Insbesondere große Websites haben sich individualisierte Lösungen zugelegt, die von Consent-O-Matic nicht verarbeitet werden können.

Eine andere Methode ist es, Cookie-Banner anhand von Filterlisten wie in Adblockern auszublenden. Die Browser-Erweiterung „I don't care about Cookies" zum Beispiel macht das so. In einigen Fällen, so die Entwickler, kann es aber notwendig sein, dass das Add-on automatisiert auf den OK-Knopf des Banners klickt. Nutzer gehen also das Risiko ein, jeder Datenverarbeitung zuzustimmen, auch wenn dies nicht in ihrem Interesse ist.

Die Datenschutzorganisation Noyb um den österreichischen Aktivisten Max Schrems hat eine Software entwickelt, die automatisiert nach üblichen Tricks sucht, die nach Auffassung von Noyb nicht mit der Datenschutz-Grundverordnung und der E-Privacy-Richtlinie zu vereinbaren sind. Zum Beispiel werden Cookie-Banner bemängelt, wenn es in der ersten Ebene keine Möglichkeit gibt, Cookies abzulehnen oder wenn durch irreführende Farbgebung die Nutzer zum Klick auf den Button zur Zulassung sämtlicher Cookies geführt werden sollen. Entdeckte die Software solche Tricks, erhielt der Betreiber der Website einen bösen Brief von Noyb, mit der Aufforderung, dies abzustellen.

Ist ein Pauschalverbot möglich?

Kleinteilige Vorschriften für jedes neue Dark Pattern auf den Weg zu bringen, ist sehr aufwendig, Automatismen werden durch immer neue Tricks ausgehebelt. Aus diesem Grund überlegen Politiker schon seit einiger Zeit, wie sie dem Problem Herr werden können. Das Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz finanziert das interdisziplinäre Dark Pattern Detection Project (dapde). Ziel ist es, das Phänomen zu erforschen und auch eine technische Lösung zu entwickeln, die Verbraucher zumindest warnen soll, wenn Dark Patterns auf einer Website entdeckt werden.

Das Projekt stellte sich jedoch als komplexer heraus, als man zunächst annahm. „Einige Dark Patterns wie Countdowns sind relativ einfach zu erkennen", erklärt Professor Michael Gertz von der Universität Heidelberg, der den Teilbereich Informatik des dapde verantwortet, das grundsätzliche Problem. „Kompliziert wird es, wenn die Dark Patterns aus einem Prozess bestehen, bei dem die Nutzer interagieren müssen", sagt Gertz. Aus diesem Grund haben die Forscher auf Tausenden Websites systematisch nach Dark Patterns gefahndet.

So hat das dpade-Team eine Vielzahl verschiedenster Tricks gefunden, die mittlerweile auf vielen Websites eingesetzt werden. Auf ihrer Homepage erklärt die Initiative viele Dark Patterns mit kleinen grafischen Beispielen – viele Déjà-vus sind dort garantiert (ct.de/yuyx). Die Grafiken in diesem Artikel sind den Beispielen dort nachempfunden.

Um diese Masse an Manipulationsmethoden unter einen Hut zu bekommen, hat das dapde eine recht allgemein gehaltene Definition festgelegt. Derzufolge handelt es sich bei Dark Patterns um Designmuster, die Nutzer zu einem bestimmten Verhalten verleiten, das ihren Interessen widerspricht. Dabei nutzen sie die Gestaltungsmacht einseitig im Interesse ihrer Verwender aus.

Gertz hofft zudem weiter auch auf eine technische Lösung. Anwendungen sollen mithilfe von maschinellem Lernen Gemeinsamkeiten finden können, um Nutzer auch auf Dark Patterns aufmerksam zu machen, deren konkrete Ausgestaltung den Forschern vorher noch nicht begegnet ist: „Um die Muster zu erkennen, braucht man eine Menge Trainingsdaten", erklärt Gertz. Er hofft, bis zum kommenden Jahr eine Anwendung präsentieren zu können, die zumindest die verbreitetsten Dark Patterns entdeckt.

Gesetzliche Regelungen

Auch die US-amerikanische und die europäische Politik haben das Thema Dark Patterns auf der Agenda. So liegt im US-Repräsentantenhaus ein Gesetzentwurf vor, der Dark Patterns unterbinden soll. Der Detour Act schreibt großen Online-Plattformen vor, dass sie Experimente zur Nutzerbeeinflussung transparent machen müssen und Gremien zur Überprüfung der eigenen Geschäftspraxis einrichten müssen. Zudem beauftragt er die Aufsichtsbehörde FTC, Manipulationen zu verfolgen.

Doch ob und wann dieses Gesetz tatsächlich beschlossen wird, ist derzeit nicht abzusehen. Die FTC hat unterdessen im Zuge ihres bestehenden Mandats begonnen, Dark Patterns zu verfolgen. In einem ersten Schritt konzentriert sich die Behörde auf Tricks, mit denen Verbraucher dazu gebracht werden sollen, Abonnements abzuschließen.

Das Europäische Parlament berät derzeit mehrere Gesetzesvorschläge, die Dark Patterns breitflächig unterbinden sollen. Der Entwurf des Ministerrats der EU-Mitgliedsstaaten für den Digital Services Act zum Beispiel sieht vor, dass Anbieter von Online-Marktplätzen „ihre Online-Schnittstelle nicht in einer Weise gestalten, strukturieren oder organisieren" dürfen, die Nutzer „entweder absichtlich oder tatsächlich täuscht oder manipuliert".

Professor Mario Martini, der die juristische Seite des Dark Pattern Detection Projects verantwortet, sieht solche vollmundigen legislativen Versprechen kritisch. „Mit dem Ansinnen, alle Dark-Patterns-Konstrukte zu verbieten, schießt der unionale Gesetzgeber über das Ziel hinaus", sagte Martini gegenüber c't. So sei die Definition der zu verbietenden Praxis im Entwurf des „Digital Services Act" viel zu vage und würde zu weiteren Rechtsunsicherheiten führen, da damit auch ganz normales Marketing als illegal angesehen werden könnte.

„Insgesamt halte ich es für am besten, dass der Gesetzgeber Einzelphänomene aus dem großen Potpourri der Dark Patterns herausgreift, statt ein generelles Ver-

© Copyright by Heise Medien.

bot auszusprechen“, befindet Martini. So sei der deutsche Kündigungs-Button ein Schritt in die richtige Richtung.

Auch auf europäischer Ebene gibt es Ansätze, die sich damit vergleichen lassen. Die liberale Abgeordnete Svenja Hahn hat vorgeschlagen, in den Digital Services Act eine Regelung aufzunehmen, nach der alle Cookie-Banner einheitlich gestaltet werden müssten. Dies würde nicht nur die Dark Patterns ausschließen, sondern auch die automatisierte Erledigung der Klickarbeit ermöglichen.

Der Deutsche Bundestag hat im neuen Telekommunikation-Telemedien-Datenschutz-Gesetz (TTDSG) eine Vorschrift untergebracht, mit der Cookie-Zustimmungen zentralisiert verwaltet und damit die Banner auf vielen Websites unnötig gemacht werden sollen. Ob dieses Vorhaben gelingen kann, ist aber ungewiss, da Betreiber von Websites unter heutigen Umständen kein Interesse an einer Lösung haben, die keine hohen Zustimmungsraten garantiert.

Dass eine Vereinheitlichung auch nicht alle Probleme löst, zeigt auch die eingangs erwähnte Anti-Tracking-Lösung ATT von Apple. Die Entwickler des Tracker-, Malware- und Werbeblockers Lockdown Privacy werfen dem iPhone-Konzern vor, seinen Nutzern zu viel zu versprechen. Untersuchungen würden nämlich nahelegen, dass das Tracking fast unvermindert weitergeht, wobei die App-Anbieter auf andere Techniken wie das Browser-Fingerprinting ausweichen. Beim Fingerprinting werden so viele technische Parameter von der Bildschirmauflösung über verfügbare Schriftarten bis hin zum Akkustand abgefragt, dass ein Nutzer (beziehungsweise ein Browser) wieder einem spezifischen Werbeprofil zugeordnet werden kann. ATT wäre demnach fast wirkungslos.

Fazit

Es ist ein Fluch, wenn man einmal das Prinzip von Dark Patterns kennengelernt hat: Hat man ein solches Muster verinnerlicht, sieht man plötzlich überall Manipulationsversuche. Das Thema wird Verbraucher, Gesetzgeber und Aufsichtsbehörden voraussichtlich noch viele Jahre beschäftigen. Technische Mittel können helfen, einen Teil der Dark Patterns zu eliminieren. Ansonsten gilt es, mit dem Wissen um die Patterns und eingeschaltetem Hinterkopf zu surfen.

Nicht aus dem Blick geraten dürfen jedoch die tieferliegenden Gründe für die Anwendung von Dark Patterns. So sind Anbieter, die ihren Verbrauchern reinen Wein einschenken, ihren Konkurrenten tendenziell unterlegen, wenn diese nach Belieben Tricks und Täuschungen anwenden können. Die Politik muss daher auch versuchen ein Umfeld zu schaffen, in dem Entwickler gar nicht erst beauftragt werden, Dark Patterns zu nutzen.

(jo@ct.de) c't

dapde-Homepage und weitere Infos:
ct.de/yuyx

Generell portofreie Lieferung für Heise Medien- oder Maker Media Zeitschriften-Abonnenten oder ab einem Einkaufswert von 20 €.
Nur solange der Vorrat reicht. Preisänderungen vorbehalten.
© Copyright by Heise Medien.
heise Shop

Bild: Albert Hulm

Djangos Fundament

Einstieg in serverseitige Webprogrammierung mit Python und Django

Mit dem Python-Framework Django programmieren Sie schlanke Webanwendungen mit logischer Struktur und erstaunlich wenigen Codezeilen. Wir zeigen am Beispiel eines Bastelprojekt-Blog, wie Sie mit Django durchstarten.

Von Pina Merkert

Wer an vielen Projekten gleichzeitig bastelt und einen Kopf wie ein Sieb hat, sollte seine Gedanken aufschreiben. Und zwar nicht wahllos, sondern hübsch nach Projekten sortiert. Wenn man außerdem vorhat, seine Gedanken aller Welt mitzuteilen, könnte man dafür WordPress oder ein anderes monströses CMS zurechtbiegen. Wer programmieren kann, baut sich lieber eine eigene Software, die dann genau das tut, was sie tun soll – nicht mehr, nicht weniger. Für Python-Freunde bietet sich das Django-Framework an.

Wir haben uns für diesen Einstieg in die serverseitige Webentwicklung mit Django bewusst ein sehr einfaches Beispiel ausgesucht: ein Mikroblog für jedes Projekt mit Text und Bild. Django ist eigentlich für viel komplexere Anwendungen gedacht und das Beispiel kann das enorme Potenzial des Frameworks nur ankratzen.

Um genug Platz für alle Erklärungen zu haben, die Django-Einsteiger brauchen könnten, teilen wir den Artikel in zwei Teile. In diesem ersten Teil erklären wir die Installation, definieren die Datenstrukturen und starten zum Testen einen Webserver. Der zweite Teil wird dann Datenbankabfragen, Templates und ein Admin-Backend enthalten. Den Code für das gesamte Projekt finden Sie sofort und vollständig über ct.de/yntv.

Django installieren

Django ist dafür gedacht, über das Common Gateway Interface (CGI) mit einem Webserver (beispielsweise Nginx oder Apache) zu kommunizieren und darüber Anfragen anzunehmen und zu beantworten. Zum Speichern von allen Daten benutzt Django eine SQL-Datenbank, zur Wahl stehen PostgreSQL, MariaDB, My-

© Copyright by Heise Medien.

SQL, Oracle und SQLite. Django hält sich ans MVC-Entwurfsmuster, also die Trennung von Model (Datenbankstruktur), View (ausgelieferte Webseite) und Controller (Djangos Kernfunktionen). Wir empfehlen für den Betrieb auf einem angemieteten Webserver eine Installation mit Docker wie in [1] beschrieben.

Zum Entwickeln der Anwendung brauchen Sie den Webserver aber gar nicht. Django bringt einen Entwicklungs-Webserver gleich mit, und da sich die Datenbank-Backends kinderleicht wechseln lassen, reicht fürs Programmieren SQLite. Diese Bibliothek verhält sich wie ein vollständiges Datenbankmanagementsystem und verarbeitet SQL-Befehle, braucht aber keinen Serverdienst, sondern speichert einfach alles in einer einzigen Textdatei im Projektordner. Sie brauchen das aufwendige Setup eines Produktivsystems erst, wenn Sie die fertige Webanwendung veröffentlichen.

Zusammen mit diesem Artikel ist gerade Django 4.0 erschienen. Um diese Version zu bekommen, installieren Sie, falls nötig, Python und nutzen anschließend den zur Programmiersprache gehörenden Paketmanager Pip:

```
python -m pip install Django
```

Alternativ können Sie Django auch über die Paketverwaltung Ihrer Linux-Distribution oder unter Windows über Anaconda installieren. Dort wird Django 4.0 in den kommenden Wochen und Monaten auftauchen. Warten müssen Sie aber nicht, da das Projekt auch mit der Vorgängerversion 3.8 funktioniert.

Unseren Beispielcode können Sie aus unserem Repository bei GitHub klonen:

```
git clone https://github.com/pinae/↴
                        ↳MicroBotBlog.git
```

Alternativ können Sie den Code auch bei GitHub nur einsehen (siehe ct.de/yntv) und alle Schritte des Artikels in einem neu angelegten Projekt nachvollziehen.

Starthelfer

Damit Sie möglichst wenig Code selbst eintippen müssen, sollte Ihre Django-Webanwendung eine bestimmte Struktur aus Ordnern und Dateien vorweisen. Die müssen Sie aber nicht selbst erstellen, weil Django ein Helfer-Programm namens `django-admin` mitbringt, das Ihnen die Arbeit abnimmt. Der erste Schritt besteht also darin, mit diesem Programm ein Projekt anzulegen. Wir haben den Namen „projectBlog“ gewählt:

```
django-admin startproject projectBlog
```

In Ihrem Projektverzeichnis gibt es danach einen Unterordner mit dem Namen des Projekts und den Dateien für das Django-Projekt. In dem liegt ein gleichnamiger Unterordner mit projektweiten Dateien wie beispielsweise der Datei settings.py mit den Projekteinstellungen.

Das so angelegte Skelett ist bereits eine lauffähige Anwendung, was Sie direkt ausprobieren sollten. Starten Sie dafür den Entwicklungsserver mit

```
cd projectBlog
python manage.py runserver
```

Django-Apps

Django hilft Ihnen dabei, Ordnung in Ihrem Code zu halten. Logisch zusammengehörende Module sollten Sie in eigenen Ordnern entwickeln. Wenn Sie sich daran halten, nimmt Ihnen Django einen großen Teil der Programmierarbeit ab. Das Framework nutzt für solche Module den unserer Meinung nach nicht sonderlich glücklich gewählten Namen „App“. Im Gegensatz zu Smartphone-Anwendungen sind Django-Apps nämlich keine lauffähigen Programme, sondern nur Module einer Django-Webanwendung mit eigenen Tabellen in der Datenbank und eigenen URLs, Templates und Funktionen.

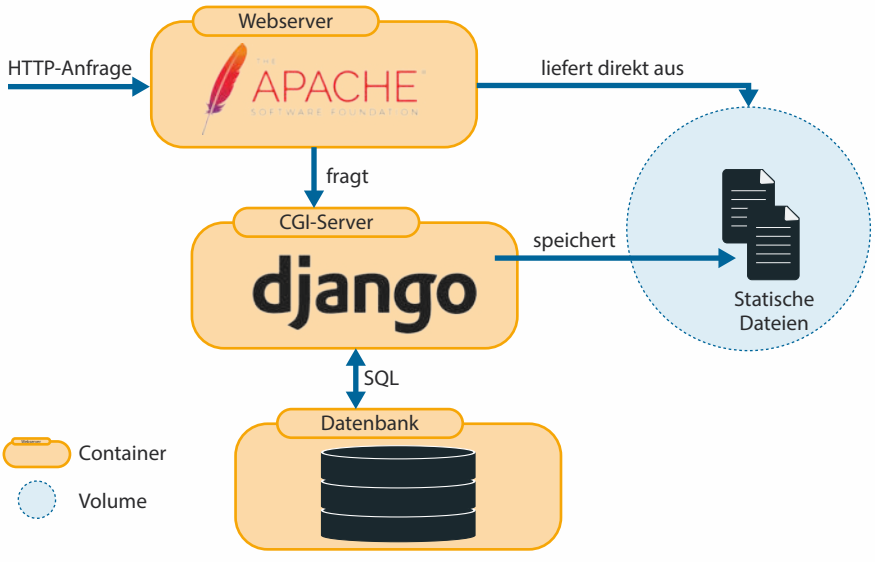
In unserem Beispiel gehören alle Datenbanktabellen und Templates zur gleichen App. Würden wir aber beispielsweise eine Kommentarfunktion hinzufügen, käme diese in eine eigene App. Im Idealfall sind Apps so modular entworfen, dass man sie ohne Änderungen von einem Django-Projekt zum nächsten kopieren kann. Unserer Erfahrung nach klappt das in der Praxis aber meist nur beinahe, sodass doch ein paar Anpassungen nötig werden, wenn man Django-Apps herumkopiert. Der Versuch, den Code und die Datenbankmodelle in logische Einheiten zu unterteilen,

c't kompakt

- Django ist ein mächtiges Framework, um Webanwendungen mit Python zu programmieren.
- Mit 26 Zeilen Python-Code und 0 Zeilen SQL entsteht die Datenbankstruktur für eine Blogsoftware.
- Unser Beispiel zeigt Django-Anfängern alle Schritte von der Installation bis zum fertigen Modell.

Django auf dem Sever

Im produktiven Einsatz bestehen Django-Anwendungen aus drei Containern: Webserver, CGI-Server und Datenbank. Fürs Entwickeln bringt Django einen Mini-Webserver mit, der alles alleine macht (mit SQLite als Datenbank).



© Copyright by Heise Medien.

führt aber in jedem Fall zu sauberer strukturiertem Code, als alles nur in einem Ordner abzukippen.

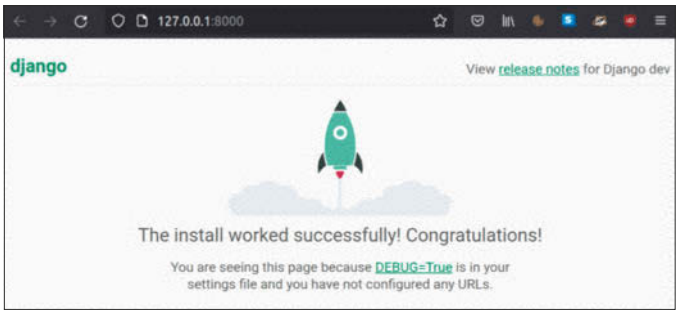
Starten Sie also für das Bastel-Blog eine eigene Django-App:

```
python manage.py startapp microblog
```

Der Befehl erzeugt den Unterordner microblog, in dem die üblichen Dateien einer Django-App bereits angelegt sind: models.py enthält alle Objekte, die festlegen, wie die App Daten in der Datenbank ablegt. views.py enthält die Funktionen, die Django aufruft, wenn eine URL zur App gehört. In urls.py steht, welche View-Funktion beim Aufruf einer bestimmten URL zum Zuge kommt. Da nicht jede Django-App eigene URLs definiert, legt manage.py die Datei nicht automatisch an. Der Code in admin.py legt fest, wie das automatisch erzeugte Admin-Interface die Daten verwaltet.

Datenbank-Schema

Für das Mikroblog braucht das Projekt zuerst eine Datenstruktur. Die muss Projekte speichern, die einen Namen haben, der später im Interface in der Titelleiste auftauchen soll. Außerdem gehört zu jedem Projekt eine nach Erstellungsdatum sortierte Liste an Beiträgen mit formatierbarem Text, den wir gern als Markdown speichern möchten. Django bringt in der Standardkonfiguration neuer Projekte eine App für die Benutzerverwaltung mit. Also sollen die Beiträge auch gleich noch speichern, von welchem Benutzer sie erstellt wurden.



Wenn der Entwicklungsserver läuft, erreichen Sie Ihre Webanwendung unter http://127.0.0.1:8000. Wenn Sie diese Webseite sehen, läuft Django und Ihr Projekt ist erfolgreich angelegt.

Man muss nicht umständlich Tabellen per SQL-Anweisungen anlegen, denn Django erledigt das automatisch, sobald die App das erste Mal startet. Welche Daten mit welchem Typ gespeichert werden sollen, legt man in einer Klasse fest, die von `models.Model` (aus dem Modul `django.db`) erbt. Für Klassen dieser Art übersetzt ein sogenannter objektrelationaler Mapper (Object-relational Mapper, ORM) zwischen Python-Typen und Datenbanktypen. Den `import` für `django.db` trägt Django automatisch in models.py ein, der Rest der Datei ist aber zunächst leer. Für die benamten Projekte reicht es, eine Klasse `BlogProject` anzulegen, die eine Variable `name` enthält. So definierte Variablen müssen mit einem Datenfeld-Objekt vorbelegt werden. Das Erzeugen des Objekts interpretiert Django als Typdefinition. Die zwei Zeilen für die `BlogProject`-Klasse sehen dann wie folgt aus:

```
class BlogProject(models.Model):
  name = models.CharField(
                        max_length=300)
```

`models.CharField()` definiert ein Feld für einen kurzen Text. Der Parameter `max_length=300` begrenzt den Text auf 300 Zeichen. Mit dieser Angabe kann Django im Admin-Interface automatisch das passende Eingabefeld anzeigen und die Länge validieren. Erzeugt man im Python-Code eine Instanz dieser Klasse, kann man auf die Eigenschaft `name` wie auf einen String zugreifen.

Für Python-Puristen ist diese Notation ungewohnt. Sie ähnelt Klassen in einer typisierten Sprache wie C++ und die Objekte lassen sich auch genauso benutzen.

Als Datentypen stehen alle üblichen Datenfelder aus SQL zur Verfügung und zusätzlich ein paar Sonderfälle, die Django als SQL-Typen mit festgelegtem Format speichert.

Neben einem begrenzten `CharField()` gibt es das `TextField()` mit beliebig vielen Zeichen, das `IntegerField()` für Ganzzahlen und das `DateField()`, das Pythons `DateTime`-Objekte speichert. Für die Einträge im Mikroblog fehlen dann nur noch Referenzen zum Projekt und zum Benutzer.

Eine Referenz meint im Datenbankjargon einen Fremdschlüssel (foreign key). Der bezieht sich auf den Primärschlüssel des referenzierten Objekts. Im Code erkennen Sie die Referenz am `ForeignKey()`, der als ersten Parameter die Klasse erwartet, auf die sich die Referenz bezieht. Hier können Sie direkt Klassen aus der gleichen Datei verwenden. In anderen Django-Apps definierte Klassen laden Sie mit einem `import`.

Eine Pflichtangabe ist außerdem der Parameter `on_delete`. Er definiert, was passieren soll, wenn das referenzierte Objekt gelöscht wird. Im Fall, dass ein Projekt gelöscht wird, soll Django automatisch auch alle Einträge zum Projekt löschen, was `on_delete=models.CASCADE` sicherstellt. Wird dagegen ein Autor gelöscht, sollen die Beiträge nur einen anonymen Autor nennen und weiter bestehen. Das geht mit `on_delete=models.SET_NULL`; allerdings nur, wenn Sie mit `null=True` auch erlauben, dass es leere Referenzen gibt. Es gibt noch fünf weitere Möglichkeiten, wie sich Django beim Löschen verhält, die Sie in der Doku nachsehen können (siehe ct.de/yntv).

Ein weiterer Parameter ist keine Pflicht, erleichtert aber später die Datenbankabfragen. Mit `related_name` legen Sie einen Namen fest, unter dem beim referenzierten Objekt alle Referenzierer auftauchen. Mit `related_name='posts'` sorgt ein `BlogPost` dafür, dass beim `BlogProject` eine Eigenschaft Namens `posts` abrufbar wird. Das heißt, für ein Projekt `a` liefert die Abfrage `a.posts.all()` eine Liste mit allen

Django Beta

Sie können Ihr Projekt auch mit der aktuellen Beta-Version von Django betreiben. Dafür laden Sie den Quellcode mit `git` in den Unterordner django in Ihrem Projektverzeichnis:

```
git clone https://github.com/django/↴
                              ↳django.git
```

Um wie bei der normalen Installation auch Tools wie `django-admin` zur Verfügung zu haben, stoßen Sie mit `pip` noch den Setup-Prozess (ohne Herunterladen) an:

```
python -m pip install -e django/
```

Wir empfehlen, für Tests mit der Entwicklerversion ein Virtualenv anzulegen. Mit Virtualenvs können Sie auch leicht zwischen verschiedenen Django-Versionen umschalten.

© Copyright by Heise Medien.

Einträgen. Ohne Name müssten Sie die kompliziertere Abfrage `BlogPost.objects.filter(project=a.pk()).all()` schreiben. Wir vergeben deswegen bei jedem `ForeignKey` einen `related_name`.

Die Blogeinträge verweisen mit der Eigenschaft `author` auf einen `User`. Diese Klasse darf im einfachen Fall der Standarduser aus `django.contrib.auth.models` sein. Da `User` aber in vielen Projekten überschrieben wird, hält `django.conf` die Eigenschaft `settings.AUTH_USER_MODEL` vor, die die in den Einstellungen gesetzte Klasse zurückgibt. Die ganze Klasse finden Sie im Kasten rechts oben.

Das Hantieren mit Objekten der beiden neuen Klassen wird deutlich angenehmer, wenn sie sich als String ausgeben lassen. Dafür definieren Sie die Methode `def __str__(self):` und geben einen aussagekräftigen String zurück. Die Klasse im Kasten hat beispielsweise schon so eine Methode.

Danach funktioniert für einen `BlogPost` in der Variablen `p` nicht nur `str(p)`, sondern das Admin-Backend hat später auch eine lesbare Möglichkeit, die Objekte aufzulisten.

Mit insgesamt nur 26 Zeilen Python-Code ist damit die gesamte Datenbankstruktur festgelegt und der ORM konfiguriert.

```
from django.db import models
from django.conf import settings

class BlogPost(models.Model):
    project = models.ForeignKey(BlogProject,
                on_delete=models.CASCADE,
                related_name='posts')
    author = models.ForeignKey(settings.AUTH_USER_MODEL,
                on_delete=models.SET_NULL,
                null=True, blank=True, related_name='posts')
    date = models.DateField()
    text = models.TextField()

    def __str__(self):
        return "{}: {}...".format(self.project.name,
                                  self.text[:100])
```

Migrationen

Django schließt automatisch aus dem Code in models.py, wie die Tabellen in der Datenbank aussehen müssen. Software wächst aber mit ihren Anforderungen und so ist es bei jedem Projekt zu erwarten, dass der Code in models.py auch weiterentwickelt wird. Was passiert aber mit Daten, die schon in der Datenbank liegen, wenn sich der Code verändert?

Die Frage stellt sich bei Webanwendungen meist erst, nachdem die erste Version schon läuft. Danach könnte aber jedes Update die Daten zerschießen. Das Risiko für solche Unfälle ist besonders groß, wenn Entwickler nicht mit einer Kopie der Produktivdatenbank, sondern mit Mini-Datensätzen testen. Die Angst vor zerschossenen Datenbanken hat Entwickler schon manche sinnvolle Umstrukturierung der Datenbankmodelle auf den Sankt-Nimmerleins-Tag verschieben lassen.

Django begegnet der Angst, indem das Framework Datenbankmigrationen erzwingt. Jede Änderung an der Datenbankstruktur, auch das Anlegen einer leeren Tabelle, ist eine Datenbankmigration. Fürchten muss man sich vor diesen Migrationen aber nicht, da manage.py den Code dafür in den meisten Fällen vollautomatisch schreibt.

Migrationen beziehen sich immer auf die Datenbankmodelle einer Django-App, weshalb sie sich auch im Ordner der App im Unterordner migrations sammeln. Die erste Migration fürs Anlegen der Tabellen der „microblog“-App erstellen Sie mit folgendem Befehl:

```
python manage.py makemigrations ↵
                                ↳microblog
```

Der Befehl erzeugt die Datei microblog/migrations/0001_initial.py, die in lesbarem Python-Code festlegt, welche Tabellen für die gerade erzeugte Datenbankmodelle angelegt werden müssen.

Wenn Sie wissen wollen, wie das SQL für diese Migration aussieht, können Sie das mit `python manage.py sqlmigrate microblog 0001` anzeigen lassen. Der SQL-Dialekt passt zur in settings.py konfigurierten Datenbank. Dabei wird Ihnen auffallen, dass Django auch gleich die naheliegenden Indexe anlegt, die Abfragen beschleunigen. Befassen müssen Sie sich mit der Ausgabe dieses Befehls glücklicherweise nicht, weil Django sämtliche Interaktionen mit der Datenbank kapselt. Um mit Django zu entwickeln, müssen Sie keine einzige Zeile SQL schreiben oder verstehen.

Da das Datenbankmodell nun fertig ist, sollten Sie die Django-App „microblog“ in settings.py in die Liste der zur Webanwendung gehörenden Apps schreiben (Zeile 33). settings.py ist die zentrale Konfigurationsdatei der Django-Anwendung, weshalb Sie sie im Ordner projectBlog finden. Suchen Sie dort nach `INSTALLED_APPS` und ergänzen Sie in der Liste `'microblog.apps.MicroblogConfig'`. Die hier eingetragene Klasse ist in microblog/apps.py definiert. manage.py hat sie beim Erstellen der App automatisch angelegt und für eine einfache App wie in diesem Beispiel müssen Sie an ihr nichts mehr ändern.

Die Migration ist nun erstellt und die App aktiviert. Nun müssen Sie die Migration aber noch auf die Datenbank anwenden. Das gelingt mit

```
python manage.py migrate
```

Der Befehl führt alle ausstehenden Migrationen aus, weshalb die Ausgabe fast 20 Zeilen lang ist. Die meisten Migrationen gehören zur standardmäßig aktivierten Benutzerverwaltung.

Für die sollten Sie nun einen Admin-Account anlegen:

```
python manage.py createsuperuser
```

Der Befehl fragt interaktiv nach Benutzernamen, E-Mail und Passwort. Er mahnt zu einem starken Passwort mit mindestens acht Zeichen, lässt Sie aber auch ein schwaches Passwort erstellen, wenn Sie die Warnung ignorieren.

Feierabend

Die Django-Anwendung läuft nun und hat eine sinnvolle Datenbankstruktur. Zu sehen ist davon aber noch nichts, weil der Code keine HTTP-Requests beantwortet. Die Funktionen, die Antworten berechnen, heißen bei Django „Views“, und Teil 2 in einer der nächsten Ausgaben wird erklären, wie Sie diese programmieren.

(pmk@ct.de) c't

Literatur

[1] Pina Merkert, Schlange im Wal, Django-Webanwendungen in Docker-Containern betreiben, c't 12/2019, S. 166

Kompletter Quellcode bei GitHub, Dokumentation: ct.de/yntv

© Copyright by Heise Medien.

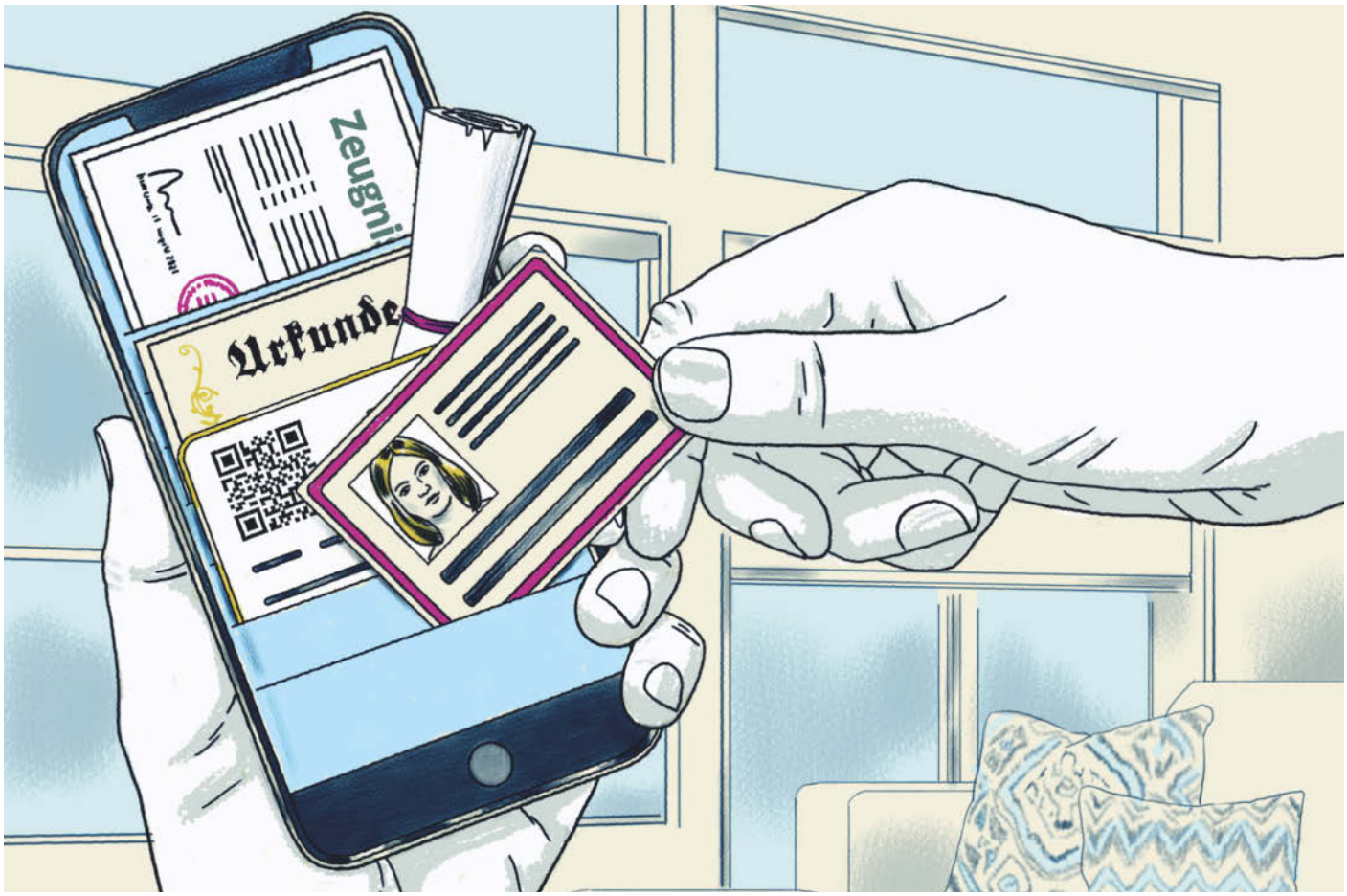


Bild: Thomas Kuhlenbeck

Digitales Portemonnaie

Self-Sovereign Identity: sichere digitale Identität oder Blockchain-Hokuspokus?

Mit einer Self-Sovereign Identitity (SSI) können Nutzer ihre digitalen Ausweise und Zeugnisse selbst verwalten. Was in der Theorie gut klingt, ist in der Praxis allerdings umstritten. Ein Überblick über die technischen Grundlagen und die Argumente von Gegnern und Befürwortern.

Von Christian Wölbert

Ausweis, Führerschein, Impfpass und alle sonstigen denkbaren Nachweise in digitaler Form statt auf Plastikkärtchen und Zetteln, übersichtlich versammelt in einer Wallet-App statt verstreut auf zig Anwendungen und Accounts – das verspricht das Konzept der Self-Sovereign Identity (SSI). Und noch mehr: Die Nachweise bleiben in der Hand der Nutzer statt in den Clouds von Konzernen wie Google oder Facebook. Mit SSI soll der Spagat zwischen Datenschutz und Komfort gelingen.

Weltweit beschäftigen sich immer mehr Regierungen und Unternehmen mit dem Thema – man kann durchaus von einem Hype sprechen. Die EU-Kommission will alle Mitgliedstaaten dazu verpflichten, ihren Bürgern „digitale Brieftaschen“ zur Verfügung zu stellen, in denen Bürger Ausweise mit anderen Nachweisen wie Führerschein, Abschlusszeugnis oder Bankkonto verknüpfen können. Plattformbetreiber wie Google und Facebook sollen verpflichtet werden, diese „EUid“ zu akzeptieren. Zwar sprach die EU-Kommission bei der Ankündigung im Juni das Kürzel SSI nicht aus, sie orientiert sich jedoch erkennbar an dem Konzept.

Auch in Deutschland tut sich viel: Das Bundeswirtschaftsministerium fördert seit dem Frühjahr vier „Schaufensterprojekte für sichere digitale Identitäten“ mit 50 Millionen Euro. In den Projektkonsortien arbeiten über 100 Firmen, For-

© Copyright by Heise Medien.

schungseinrichtungen und Behörden zusammen, um SSI-Systeme weiterzuentwickeln (siehe ct.de/ypqf). Auch die neue Bundesregierung aus SPD, Grünen und FDP will laut Koalitionsvertrag ein „vertrauenswürdiges, allgemein anwendbares Identitätsmanagement“ vorantreiben.

Die zehn Gebote

Maßgeblich geprägt hat den Begriff SSI der Kryptografie-Experte Christopher Allen, der 2016 „Zehn Prinzipien der Self-Sovereign Identity“ formulierte (siehe Kasten auf S. 146). Am wichtigsten ist der Gedanke, dass der Nutzer seine Identitätsdaten selbst verwaltet. Zu den weiteren Kriterien gehören Transparenz durch quelloffene Algorithmen sowie Datensparsamkeit – Nutzer sollen nur so viele Informationen offenlegen müssen wie unbedingt nötig.

SSI ist ein Gegenentwurf zu Single-Sign-on-Diensten (SSO), wie sie von einigen Konzernen betrieben werden. Wer ein Konto bei Google oder Facebook hat, kann sich damit auch bei vielen anderen Diensten einloggen. Mit einem PayPal- oder Amazon-Konto kann man Bezahldaten an unabhängige Händler weiterreichen. Das ist bequem – allerdings kann der SSO-Betreiber jederzeit Accounts löschen, den Dienst einstellen oder aufgrund technischer Probleme offline gehen, wie beim Facebook-Ausfall im Oktober. Der Nutzer hat seine Identität dann verloren, die Daten liegen ja nicht bei ihm. Hinzu kommt, dass der SSO-Betreiber jeden Schritt seiner Schäfchen durchs Netz verfolgen kann.

Der elektronische Personalausweis, der 2010 in Deutschland eingeführt wurde, erfüllt interessanterweise schon viele der erst später von Allen formulierten Kriterien. Er legt die Kontrolle über die Identitätsdaten in die Hand des Nutzers statt in eine staatliche Cloud. Auch in Sachen Datensparsamkeit liegt der E-Perso weit vorn, denn er ermöglicht Nutzern zum Beispiel, nachzuweisen, dass sie ein bestimmtes Mindestalter überschritten haben, ohne ihr exaktes Alter offenzulegen. Und das Bundesverwaltungsamt achtet darauf, dass Anbieter nicht mehr Daten abfragen als nötig.

Allerdings ist der E-Perso nicht so flexibel wie eine SSI. Diese soll es laut Allen ermöglichen, diverse Facetten einer Person nachzuweisen und auch miteinander zu kombinieren – nicht nur Ausweisdaten, sondern auch Fähigkeiten oder Gruppenzugehörigkeiten. Auch Apps wie CovPass, die nur Impfnachweise speichern, entsprechen also nicht dem SSI-Gedanken.

c't kompakt

- Wichtigstes Merkmal der Self-Sovereign Identity (SSI) ist, dass Nutzer ihre digitale Identität selbst verwalten.
- Die EU-Kommission und die Bundesregierung unterstützen den Ansatz.
- Im Herbst blamierte sich die Bundesregierung allerdings mit einer unsicheren SSI-App.
- Viele SSI-Projekte setzen auf Blockchaintechnik, was von manchen Sicherheitsexperten kritisiert wird. Der SSI-Ansatz lässt sich aber auch ohne Blockchain umsetzen.

Die drei Rollen

Im Alltag normaler Nutzer spielt SSI noch keine Rolle. In den vergangenen Jahren haben sich aber zahlreiche Unternehmen und Forscher auf das Thema gestürzt, Standards geschrieben sowie App-Prototypen und Testnetzwerke entwickelt, die Allens Gebote respektieren sollen. Die Netzwerke sehen typischerweise drei Rollen vor:

- Der **Herausgeber (Issuer)** bestätigt Attribute des Inhabers. In der Praxis handelt es sich zum Beispiel um eine Behörde, die Adressdaten beglaubigt.
- Der **Inhaber (Holder)** – typischerweise eine Person – verwaltet die für ihn von Herausgebern ausgestellten Nachweise und präsentiert enthaltene Attribute gegenüber Prüfern.
- Der **Prüfer (Verifier)** fragt beim Inhaber Attribute aus den Nachweisen ab. Wichtig ist dabei, dass er der Identität und Autorität des Herausgebers vertraut. Ein Beispiel für einen Prüfer ist eine Bank, die bei der Kontoeröffnung die Adressdaten eines Kunden abfragt.

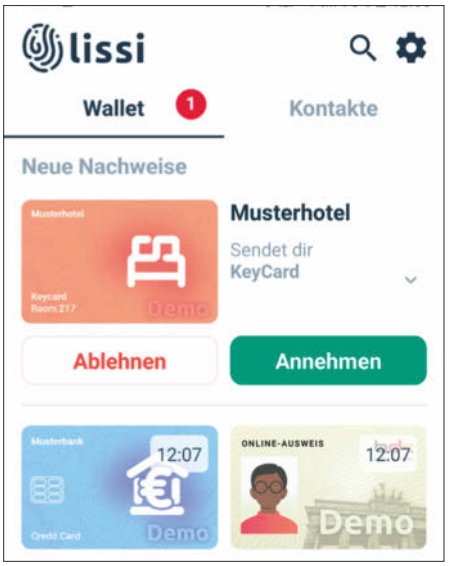
Bei Single-Sign-on-Diensten spielen Konzerne wie Facebook oder PayPal hingegen gleichzeitig die Rolle des Herausgebers und des Inhabers, weil sie Daten nicht nur beglaubigen, sondern auch stets die Kontrolle über diese behalten.

Technisch beruht das Zusammenspiel der drei Rollen in SSI-Systemen auf asymmetrischer Kryptografie, wie man sie zum Beispiel von PGP, SSL/TLS oder SSH kennt. Der Herausgeber signiert digitale Nachweise mit seinem privaten Schlüssel und erzeugt dadurch ein sogenanntes Verifiable Credential (VC). Außerdem verknüpft er das VC kryptografisch mit einem Geheimnis des Inhabers (Link Secret), damit niemand anderes das VC verwenden kann. Der Inhaber speichert das VC in einer Wallet-App auf seinem Smartphone. Der Prüfer kann mithilfe des öffentlichen Schlüssels des Herausgebers feststellen, ob dieser das VC wirklich ausgestellt hat und niemand die Aussagen manipuliert hat.

Wie sich SSI in der Praxis anfühlen soll, zeigt unter anderem die App Lissi (Download über ct.de/ypqf). In einem Demomodus lässt man sich von einem virtuellen Bürgeramt zunächst einen digitalen Ausweis ausstellen, dann mit diesen Daten von einer Bank eine digitale Kreditkarte. Präsentiert man Daten aus beiden Nachweisen gemeinsam einem Hotel, stellt dieses einen digitalen Zimmerschlüssel aus.

Gegen Big Brother

Wichtig ist: In SSI-Systemen kommunizieren Herausgeber und Eigentümer sowie Eigentümer und Prüfer miteinander; Kontakte zwischen Prüfer und Herausgeber werden jedoch vermieden. Der Herausgeber soll nicht verfolgen können, wer die von ihm ausgestellten Nachweise wann wo einsetzt. Das ist ebenfalls ein Unterschied zum SSO-Konzept.



Mit der App Lissi kann man noch keine echten Nachweise speichern, aber den SSI-Gedanken in einen Demo-Modus durchspielen.

© Copyright by Heise Medien.

Die zehn SSI-Prinzipien

Christopher Allen hat den Begriff „Self-Sovereign Identity" nicht erfunden, aber eine Definition formuliert, die häufig zitiert wird (siehe ct.de/ypqf). Seine „zehn Prinzipien" lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Existenz: Hinter jeder Self-Sovereign Identity steht ein Nutzer, der nicht nur in digitaler Form existiert – zum Beispiel eine natürliche Person oder ein Objekt wie ein Auto.

2. Kontrolle: Nutzer müssen ihre Identitäten kontrollieren können. Sie müssen immer in der Lage sein, auf sie zu verweisen, sie zu aktualisieren oder sie zu verstecken.

3. Zugang: Nutzer müssen stets Zugang zu allen Daten ihrer Identität haben – es darf keine Torwächter geben. Das bedeutet nicht, dass Nutzer alle Aussagen über ihre Identität modifizieren können.

4. Transparenz: Systeme sollten transparent sein, Algorithmen quelloffen.

5. Persistenz: Identitäten sollten so lange haltbar sein, wie Nutzer möchten. Sie sollten sie aber auch löschen können.

6. Portabilität: Die Daten einer Identität müssen stets übertragbar sein, sie dürfen deshalb nicht von Dritten verwaltet werden.

7. Interoperabilität: Identitäten sollten breit einsetzbar sein – auch über nationale Grenzen hinweg.

8. Einverständnis: Nutzer müssen dem Einsatz ihrer Identität zustimmen.

9. Datensparsamkeit: Wenn Daten offengelegt werden, sollte das nur das Mindestmaß betreffen, das für die jeweilige Aufgabe nötig ist.

10. Schutz: Wenn es einen Konflikt zwischen den Bedürfnissen des Netzwerks und den Rechten einzelner Nutzer gibt, sollen letztere den Vorzug erhalten. Um dies sicherzustellen, sollen die Algorithmen eine Zensur verhindern und dezentral laufen.

Allerdings muss der Prüfer in vielen Fällen kontrollieren, ob der Herausgeber einen Nachweis zurückgerufen hat. Denn gemäß Allens oberstem Gebot kann niemand den Inhaber zwingen, einen Nachweis zu löschen; etwa, wenn eine Behörde den Führerschein entzieht.

Viele SSI-Netzwerke setzen deshalb auf eine vierte Instanz: eine Stelle, die Widerrufsinformationen sowie öffentliche Schlüssel der Herausgeber und technische Hinweise wie Prüfschemata sammelt und bereitstellt. Diese Rolle kann zum Beispiel eine vertrauenswürdige Organisation einnehmen. Dann hängt allerdings das gesamte Netzwerk von diesem Akteur ab, was Allens Prinzipien zuwiderläuft.

Die meisten SSI-Projekte stellen Prüfdaten deshalb auf einem Distributed Ledger beziehungsweise einer Blockchain zur Verfügung. Diese läuft auf mehreren Knoten, die von unterschiedlichen Organisationen betrieben werden können – fällt ein Knoten aus, ist das kein Problem. Außerdem erschweren Konsensalgorithmen und die kryptografische Verkettung historischer Daten eine Manipulation durch einzelne Akteure.

Das ID-Wallet-Desaster

Der SSI-Ansatz bietet also zumindest grundsätzlich das Potenzial, Identitätsdaten für eine quasi unbegrenzte Zahl von Anwendungsfällen zu nutzen und sie gleichzeitig besser vor Missbrauch zu schützen als das bislang gängige SSO-Konzept. Ob sich Allens Ziele in der Praxis wirklich gut umsetzen lassen, ist allerdings noch offen.

Die erste in Deutschland gestartete SSI-Anwendung für eine breite Nutzerschaft scheiterte jedenfalls auf ganzer Linie: Im Herbst, wenige Tage vor der Bundestagswahl, stellte die alte Bundesregierung eine App namens ID Wallet vor. Bürger sollten darin digitale Varianten von Personalausweis und Führerschein speichern können. Die meisten bekamen allerdings nur Fehlermeldungen zu Gesicht, weil die Server eines Dienstleisters mit dem Ansturm nicht fertig wurden. Und selbst wenn man es schaffte, die digitalen Nachweise von der Bundesdruckerei und dem Kraftfahrtbundesamt ausstellen zu lassen, konnte man damit nichts anfangen: Die Bundesregierung arbeitete zu diesem Zeitpunkt noch mit Partnern an den ersten Anwendungsfällen, etwa der Online-Automiete bei Sixt.

Einladung zum ID-Klau

Diese beiden Probleme wären vielleicht verschmerzbar gewesen, doch ein paar Tage nach dem Start demonstrierten die Sicherheitsforscher Lilith Wittmann und Fabian Lüpke, dass die App es Angreifern kinderleicht machte, mit einer Man-in-the-Middle-Attacke Ausweisdaten zu stehlen. Hätte sich ein Hacker als der Autovermieter Sixt ausgegeben, hätte die Anfrage aus Sicht des Nutzers genauso ausgesehen wie eine Anfrage der echten Firma Sixt.

Wittmann und Lüpke kritisierten auch den Umstand, dass ID Wallet nicht nur die Identitätsdaten selbst an die Prüfer herausgeben sollte, sondern zwecks Nachprüfbarkeit auch die zugehörige Signatur. „Wenn ich meine Daten mit Signaturen der Bundesdruckerei online weitergebe, dann sind das nachweisbar richtige Daten", schrieb Wittmann. „Für Missbrauch bieten sich diese verifizierten Daten dann natürlich hervorragend an." Das Bundeskanzleramt zog die Anwendung daraufhin wieder zurück.

Gegenüber c't formuliert Wittmann auch grundlegendere Kritik an SSI-Projekten. Allens Prinzipien seien zwar nicht schlecht, in aktuellen Modellprojekten aber „keine gelebte Praxis", sagt sie. So obliege es zum Beispiel allein den Abfragenden, das Ziel der Datensparsamkeit auch tatsächlich umzusetzen, anders als etwa beim E-Perso.

Kritik an der Blockchain

Kritisch sieht Wittmann auch den Blockchain-Ansatz der meisten aktuellen SSI-Projekte. Eine hohe Ausfallsicherheit lasse sich auch mit anderen Formen verteilter Datenbanken lösen, argumentiert sie. „Das ist einfach nichts, wofür man eine Blockchain benötigt."

Obendrein sei die Unveränderlichkeit von Daten, die in eine Blockchain geschrieben wurden, im Fall von Signaturschlüsseln für Identitätsdaten „überhaupt nicht wünschenswert". Schließlich beweisen die Signaturen ein für alle Mal die Echtheit von Daten, auch dann, wenn diese in die falschen Hände geraten sind. „Menschen haben aus gutem Grund ein Recht auf Vergessenwerden – für das ich bis heute noch keine gute Umsetzung in SSI gesehen habe."

Wittmann plädiert stattdessen für eine zentrale Plattform, die vom Staat betrieben werden sollte statt von privaten Anbietern. „Identitätstechnologie ist eine Basistechnologie, die in die Hand des Staats gehört."

Einige Wochen nach dem ID-Wallet-Flop wurde zudem eine vernichtende Analyse des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) bekannt, das

© Copyright by Heise Medien.

das ID-Wallet-Konzept im Zusammenhang mit einem anderen, nichtöffentlichen Pilotprojekt zum Thema Hotel-Check-in geprüft hatte (siehe ct.de/ypqf). Die Behörde kritisiert darin einige Punkte, die auch schon Wittmann und Lüpke genannt hatten. Der Einsatz der Blockchain erhöhe die Komplexität des Systems „und damit einhergehend auch die grundsätzliche Anfälligkeit". Der Nutzen der Blockchain sei wiederum „unklar" – viele Ziele könnten auch mit einer klassischen Public-Key-Infrastruktur umgesetzt werden.

Obendrein kritisierte das BSI die Tatsache, dass die Wallet-App die Daten des Nutzers nur auf Software-Ebene verschlüsselt sowie das gesamte Schlüsselmaterial in der App speichert, „ohne die Verwendung eines gesondert gesicherten elektronischen Speicher- und Verarbeitungsmediums" – gemeint ist etwa ein spezieller Sicherheitschip im Smartphone. Selbst „wenig versierte Angreifer" könnten deshalb Nachweise stehlen und verwenden.

Verteidigungslinie

Das ID-Wallet-Desaster lieferte denkbar schlechte PR für andere SSI-Initiativen. Aus Sicht des SSI-Lagers lag der Flop allerdings daran, dass ID Wallet einfach handwerkliche Mängel aufwies. SSI lasse sich auch sicher umsetzen.

Nach dem ID-Wallet-Flop skizzierte zum Beispiel die Commerzbank-Tochter Main Incubator, die die SSI-App Lissi entwickelt, einige Sicherheitsmaßnahmen: Den Missbrauch von übermittelten Daten erschwere man durch den Einsatz eines Zufallswerts (Nonce). Angreifer könnten deshalb mit gestohlenen Daten keine weiteren Anfragen beantworten, sondern lediglich die Klardaten nutzen. Künftig werde Lissi außerdem Nutzer warnen, wenn die Identität eines Prüfers nicht mittels Zertifikat nachgewiesen ist. So sollen Man-in-the-Middle-Attacken erheblich erschwert werden.

Ganz allgemein sind noch viele weitere Sicherheitsmaßnahmen für SSI denkbar, zum Beispiel sogenannte Zero-Knowledge-Proofs (ZKP). Damit können Inhaber ein bestimmtes Merkmal nachweisen, ohne dafür die Signatur des Herausgebers an den Prüfer weiterzugeben. Identitätsdiebstahl durch Smartphone-Trojaner könnte theoretisch durch Auslagerung sensibler Daten auf einen Sicherheitschip im Gerät (Secure Element) erschwert werden. Dafür müssen allerdings die Gerätehersteller kooperieren.

Auch der Blockchain-Ansatz wird von manchen Experten verteidigt. Distributed-Ledger-Technik biete bei SSI „einen enormen Mehrwert", meint zum Beispiel Micha Kraus, Projektmanager bei der staatlichen Bundesdruckerei. Sie ermögliche „eine hochverfügbare und dezentrale Prüfstruktur". Und die Tatsache, dass keine personenbezogenen Daten in der Kette landen, sei „eine Wohltat für den Datenschutz".

In der SSI-Community betonen nun aber auch manche, dass SSI auch ohne Blockchain funktioniert. Beispielsweise kündigte das Berliner Start-up Jolocom im November an, künftig mehrgleisig zu fahren. Die nächste Generation der Software werde „unabhängig vom darunterliegenden Speicher, PKI oder Blockchainnetzwerken" sein. „Jeder beliebige Speicherort kann angebunden werden."

Rosige Zukunft?

Viele Experten sind trotz des ID-Wallet-Desasters weiterhin überzeugt von der SSI-Technik . „ID Wallet wurde offensichtlich im Stadium eines Prototyps veröffentlicht. Aber das große Interesse der Nutzer hat gezeigt, dass es Bedarf an solchen Lösungen gibt", sagt Jens Strüker, Wirtschaftsinformatiker an der Universität Bayreuth, im Gespräch mit c't. In „zwei, drei Jahren" könne SSI vielleicht den Durchbruch schaffen. Die Alternative, Identitätsdaten großen Tech-Konzernen anzuvertrauen, bezeichnet Strüker als „höchst problematisch".

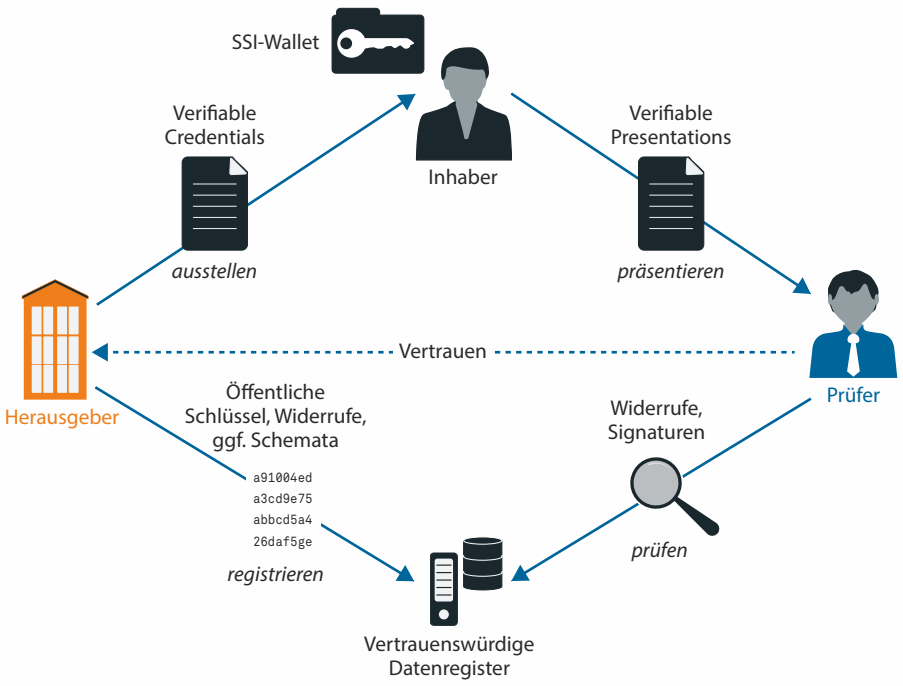
Der Erfolg von SSI werde letztendlich von der Nutzerfreundlichkeit der Apps und der Zahl der Anwendungsfälle abhängen, ergänzt Strükers Kollege Nils Urbach, der an der Frankfurt University of Applied Sciences lehrt und gemeinsam mit Strüker ein Whitepaper zu SSI verfasst hat. Aber auch Urbach klingt zuversichtlich: „Wir zeigen bereits heute ständig dem Impfausweis mit dem Smartphone. Der Griff zum Handy wird dadurch natürlicher, als eine Karte herauszukramen."

Selbst das BSI findet in seiner Analyse einige lobende Worte für SSI: „In Bezug auf seinen vollständig dezentralen Ansatz und die vollständige Nutzerkontrolle folgt der SSI-Pilot ähnlichen Zielen wie der elektronische Identitätsnachweis mit dem Personalausweis", heißt es auf der letzten Seite. *(cwo@ct.de)* **ct**

SSI-Whitepaper, Lissi-App: ***ct.de/ypqf***

Rollen in einem SSI-Netzwerk

In einem SSI-System signiert zunächst der Herausgeber einen Nachweis, zum Beispiel einen digitalen Führerschein. Der Inhaber kann Inhalte daraus einem Prüfer präsentieren, etwa einem Carsharing-Anbieter. Dieser kann die Inhalte mit dem öffentlichen Schlüssel des Herausgebers verifizieren – vorausgesetzt, er vertraut dem Herausgeber.



© Copyright by Heise Medien.

Bild: Timo Lenzen

Desktop-Handy

Den Android-Emulator von Windows 11 inoffiziell schon jetzt nutzen

Windows 11 hat Android gelernt: Mit dem „Subsystem for Android“ lassen sich Smartphone-Apps auf dem Desktop starten – zukünftig. Wir zeigen, wie das auch vor Microsofts offizieller Freigabe mit jeder Windows-11-Installation klappt und wie gut der Emulator arbeitet.

Von Jan-Keno Janssen und Jörg Wirtgen

Bald können Sie Ihr Handy-Spiel – und auch sinnvollere Apps – auf dem Windows-PC nutzen, denn Microsoft macht Ernst damit, Windows zum möglichst offenen Rundum-sorglos-Betriebssystem umzubauen. Nachdem die Linux-Unterstützung inzwischen auch grafische Anwendungen umfasst [1], kommen jetzt Android-Apps auf den Windows-Desktop: Nach der Installation tauchen die Mobil-Apps ganz normal im Startmenü auf und verhalten sich auch sonst wie Windows-Programme; man kann zum Beispiel die Fenstergröße anpassen. Auf Copy & Paste muss man allerdings bislang verzichten, auch bleiben die Dateisysteme von Windows und Android getrennt.

Offiziell für alle schaltet Microsoft die Android-Umgebung wohl erst im nächsten Jahr frei. Im Microsoft Store erscheint sie zurzeit nur bei Windows-Installationen im Beta-Programm; außerdem muss die Region in den Systemeinstellungen auf USA stehen. Sind alle Voraussetzungen erfüllt, tauchen im Microsoft Store zwar Android-Apps auf, direkt installieren lassen sich diese jedoch nicht. Vielmehr muss man sich zuerst in den Amazon-App-Store einloggen, was nur mit einem US-amerikanischen Amazon-Account klappt. Angeboten werden dort zurzeit rund 20 Android-Apps – zudem wenig aufregende: Den Großteil machen Kinder-Apps und dubiose Glücksspiele aus.

Das können wir besser!

Mit ein wenig Gebastel lässt sich aber fast jegliche Android-Software installieren – und zwar ebenfalls komfortabel über einen App-Store. Das Tollste: Das klappt mit jeder

© Copyright by Heise Medien.

aktuellen Windows-11-Installation; also ohne Beta- und USA-Zwang. Einzige Voraussetzung ist eine aktive Virtualisierungstechnik: Bei Rechnern mit Intel-CPU müssen Sie im BIOS-Setup „Intel VT-x“ einschalten, mit AMD-CPUs „SVM“. Außerdem muss in der Systemsteuerung bei „Windows-Features aktivieren oder deaktivieren“ das Häkchen bei „Plattform für virtuelle Computer“ gesetzt sein.

Das Android-Subystem ist ganz offiziell im Microsoft Store erhältlich, wird aber aktuell nur in Beta-Windows-Installationen angezeigt. Das lässt sich jedoch einfach über die Website store.rg-adguard.net umgehen: Nachdem man hier das linke Dropdown-Feld auf „Product ID“ gestellt, die aus dem Store abgeschriebene ID des Android-Subsystems eingegeben – 9P3395VX91NR – und das rechte Dropdown-Feld auf „Slow“ gesetzt hat, listet die Website alle offiziellen Downloadlinks auf dem Microsoft-Server auf. Mit „Slow“ bekommen Sie die Dateien für das Beta-Programm („Windows Insider“) angezeigt; sobald die gleichen Dateien auch in „Retail“ zu sehen sind, sollten Sie sie direkt im Store finden, sodass dieser Umweg zukünftig überflüssig wird.

Ist alles richtig eingestellt, sollte unten in der Liste ein Link auf eine Datei mit Endung .msixbundle auftauchen; bei Redaktionsschluss handelte es sich um die 1,21 GByte große Version 1.8.32328.0. Öffnen Sie nach dem Herunterladen eine Powershell und tippen Sie `Add-AppxPackage -Path` und dann den Dateinamen ein.

Falls Sie die Powershell nicht kennen: Öffnen Sie das Windows-Menü und tippen Sie `powershell`, dann Return. In der Shell wechseln Sie ins Download-Verzeichnis Ihres Browsers (meist dürfte das per `cd ./downloads` oder kürzer `cd down<Tab>` klappen) und tippen nach der Eingabe der obigen Zeile so oft auf die Tab-Taste, bis die heruntergeladene Datei erscheint. Alternativ und wenn Sie die Powershell mit Adminrechten öffnen, rechtsklicken Sie auf die heruntergeladene Datei, klicken „Als Pfad kopieren“ und tippen Sie in der Powershell nach obiger Zeile einfach Strg+V. Noch ein Druck auf die Eingabetaste – fertig.

Ob die Installation geklappt hat, prüfen Sie durch Eingabe von `android` ins Startmenü: Hier sollte jetzt der Eintrag „Windows-Subsystem für Android-Einstellungen“ erscheinen. Wenn Sie es aufrufen, erscheinen die wenigen vorhandenen Optionen und die einzige vorinstallierte Android-App: Ein Klick auf den Pfeil bei „Dateien“ startet einen einfachen Dateimanager, wie man ihn vom Smartphone kennt – damit läuft dann bereits eine Android-Emulator-Instanz.

Auch später wichtig

Die Schritte bis hierhin benötigen Sie nur, solange Microsoft das Android-Subsystem noch nicht allgemein freigegeben hat. Die folgenden Überlegungen gelten aber auch danach noch: Woher kommen die Apps? Ob der Amazon-Store nämlich jemals praller gefüllt sein wird, ist unklar.

Das Problem kennen auch Nutzer von Custom-ROMs ohne Google Play Store oder von neueren Huawei-Geräten, denen ebenfalls der Play Store fehlt. Eine Möglichkeit, an Apps zu kommen, sind die inoffiziellen APK-Mirrors, die sich ihrerseits aus dem Google Play Store bedienen und dann hoffentlich keine Ad- oder Malware an die Downloads hängen. Einen guten Ruf haben apkmirror, apkpure, aptoide oder Aurora Store. Eine andere Möglichkeit wäre F-Droid, ein App Store mit eigenem Open-Source-Angebot.

Wo auch immer die APKs herkommen: Um sie direkt zu installieren, bietet sich Googles „Android Debug Bridge“ an, kurz adb. Android-Entwickler haben das Tool üblicherweise als Bestandteil des SDK Managers schon installiert und ihre Pfadangaben (per Path) so erweitert, dass sie adb.exe per Kommandozeile von überall aus aufrufen können. Alle anderen finden es als schlankeren Download in den SDK Platform Tools (siehe ct.de/ytaq). Packen Sie diese Tools in ein Verzeichnis, in das Sie später auch die zu installierenden Android-Apps speichern.

Nun müssen Sie adb.exe und den Emulator verbinden. Starten Sie dazu die erwähnten „Windows-Subsystem für Android-Einstellungen“ und aktivieren Sie den Entwicklermodus. Tippen Sie bei „IP-Adresse“ auf den Knopf „Kopieren“ – fehlt er, starten Sie oben per „Dateien“ den Dateimanager und klicken bei „IP-Adresse“ auf „Aktualisieren“. Nun sehen Sie die virtuelle IP-Adresse, über die adb.exe mit dem Emulator kommunizieren kann.

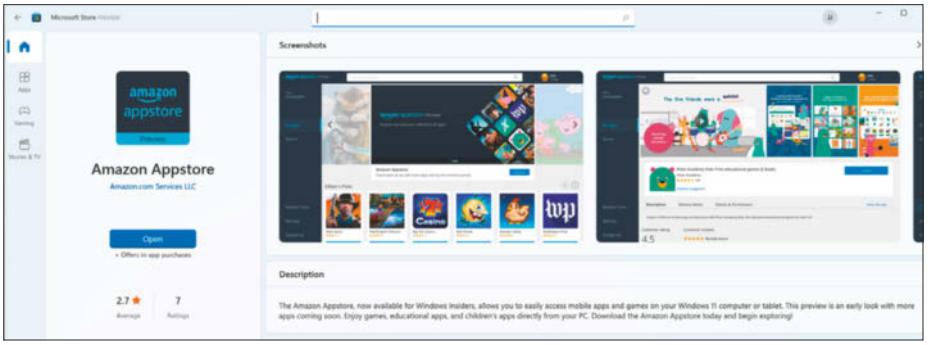
Öffnen Sie eine Kommandozeile, wechseln Sie gegebenenfalls ins obige Verzeichnis mit adb.exe und tippen Sie `adb connect` und Strg+V ein (oder tippen Sie die IP-Adresse ab). Ob die Verbindung steht, prüfen Sie per `adb devices`.

Nun können Sie beliebige APK-Dateien per `adb install <Dateiname>` installieren. Die Apps tauchen dann im Windows-Startmenü auf. Auch die Deinstallation unterscheidet sich nicht: Sie finden die Android-Apps zwischen den Windows-Anwendungen in den Einstellungen unter Apps/Apps & Features.

Diese Verbindung geht verloren, wenn der Emulator sich automatisch selbst beendet (eine gewisse Zeit nach dem Schließen der letzten Android-App), wenn Sie in den Android-Einstellungen auf „Deakti-

c't kompakt

- Microsoft hat den Android-Emulator in Windows 11 noch nicht offiziell freigeschaltet, aber mit einem Trick lässt er sich installieren.
- Er ist besser ins System integriert als andere Android-Emulatoren und arbeitet schnell – außer bei 3D.
- An Apps kommt man allerdings nur ähnlich umständlich wie bei Google-freien Custom-ROMs.



In der Windows-11-Betaversion findet sich das Android-Subsystem bereits hochoffiziell im Microsoft Store – es wird automatisch ins System eingebunden, wenn man den Amazon Appstore installiert.

© Copyright by Heise Medien.

vieren“ klicken und bei einem Rechnerneustart. Sie müssen sie dann erneut wie oben beschrieben herstellen.

Das ist umständlich. Um den Connect nur nach Windows-Neustarts zu benötigen, stellen Sie in den Android-Einstellungen die „Subsystemressourcen“ auf „Kontinuierlich“ – das Subsystem fährt dann nicht mehr automatisch herunter, sondern nur noch beim Klick auf „Deaktivieren“. Grafische Bedienoberflächen für adb finden Sie auf jocala.com.

Wenn Sie diesen Umweg über adb.exe nicht für jede App-Installation einzeln machen wollen, installieren Sie direkt die Store-App von einem der APK-Mirrors. Darüber können Sie sich neue Apps direkt per Mausklick holen und auch wieder entfernen; die ganze adb-connect-Geschichte ist dann überflüssig. Ein Beispiel für eine solche Store-App ist der Aurora Store von auroraoss.com: Lassen Sie sich nicht von der Versionsnummer 0.0.0 irritieren, ein Klick auf den „Stable“-Knopf startet den Download. Die Installation starten Sie wie beschrieben ein letztes Mal per `adb install`. Danach müssten Sie die App finden, wenn Sie im Windows-Startmenü „aurora“ eintippen.

Was der Emulator kann

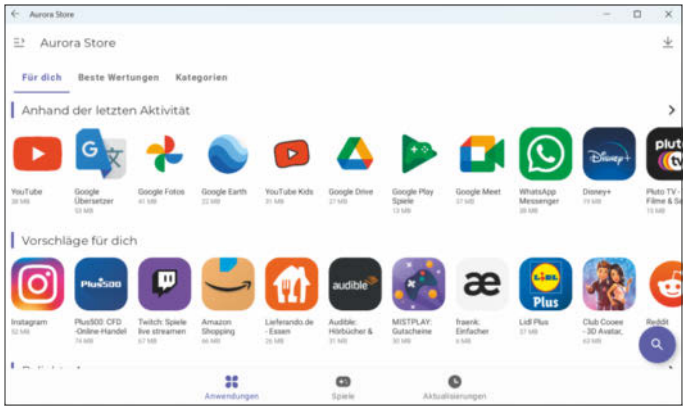
Prinzipiell starten erst einmal alle Android-Apps im Windows-Subsystem. Aber nicht alles funktioniert dann auch wie gewünscht: Widgets lassen sich nicht einblenden, weil kein Android-Launcher vorhanden ist. Einige Apps benötigen die Google-Dienste, andere verlassen sich auf spezielle Hardwareeigenschaften. Manche Kopfhörer-Companion-App beispielsweise findet ihren Kopfhörer nicht, obwohl Windows angeschlossene Bluetooth-Geräte ganz gut ans Subsystem durchreicht. Auf GitHub finden Sie eine von der Community gepflegte Kompatibilitätsliste (siehe ct.de/ytaq).

Die Google- Dienste kann man ähnlich wie bei Custom-ROMs manuell nachinstallieren, zum Beispiel über das ebenfalls bei GitHub gehostete „WSA GApps Script“; wie zuverlässig das funktioniert, haben wir nicht weiter ausprobiert. Ohne die Google Services meckerten einige Android-Apps (zum Beispiel Microsoft Teams) im Test zwar das Fehlen, die Meldung ließ sich aber einfach wegklicken und die Apps liefen trotzdem. Schwieriger wird es bei Bezahl-Apps, In-App-Käufen und Apps mit Googles Kartendiensten.

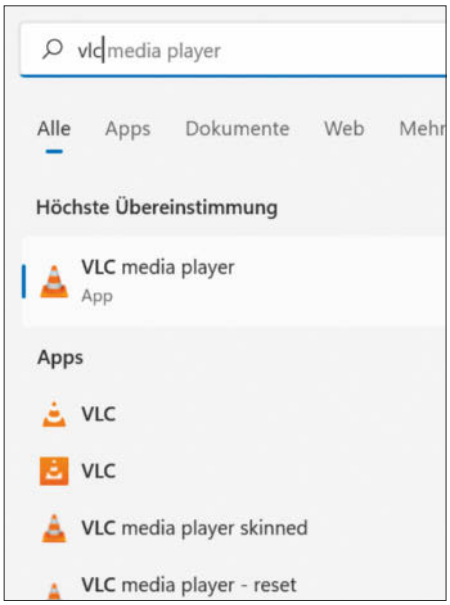
Windows zeigt die Android-Apps im Startmenü genauso an wie normale Windows-Programme. Das ist zwar nett, da sich die Apps schön ins System integrieren, aber das verwirrt manchmal: Programme, die in beiden Geschmacksrichtungen installiert sind, kann man nicht ohne Weiteres unterscheiden. Noch unübersichtlicher wird es, wenn Sie obendrein eine sogenannte UWP-App über den Microsoft Store installiert haben. Der VLC Media Player ist beispielsweise ein Kandidat, den es in allen beschrieben Ausprägungen gibt. Zusätzlich ließe er sich auch noch als grafisches Linux-Programm über das Linux-Subsystem installieren, dann hätte man ihn gleich viermal [1].

Schnell wie High-End

Der Emulator bekommt 6 GByte RAM und 128 GByte Flash zugewiesen – zumindest in der aktuellen Version des Subsystems kann man das anders als bei anderen Android-Emulatoren nicht umstellen. Der Flash-Speicher liegt wie bei allen Android-Emulatoren im Emulator-Container und ist von Windows-Seite nicht erreichbar; ebensowenig kommt man vom Subsystem aus ans Windows-Dateisystem. Will man auf dieselben Dateien zugreifen, muss man sie also per Cloudspeicher oder mit Zusatz-Apps wie Sweech manuell hin- und herkopieren oder wieder adb.exe bemühen.



Im inoffiziellen Aurora-Appstore gibt es so gut wie alle Apps, die auch in Googles Play-Store angeboten werden.



Hinter welchem Eintrag verbirgt sich die Windows-Version des VLC-Players? Der Hinweis „App“ ist kein Indikator für Android-Apps.

Um zu schauen, wie gut sich das Android Subsystem in Windows im Vergleich mit Smartphones schlägt, ließen wir den CPU-Benchmark Geekbench 5 laufen, der x86-Binaries mitbringt. Ein Testsystem mit AMD Ryzen 7 3700X erzielte im Single-Core-Test 1200 Punkte und liegt damit ziemlich genau auf dem Niveau der schnellsten Smartphones mit Snapdragon 888. Im Multi-Core-Test zieht der Ryzen dank 8 echter und 16 virtueller Cores davon: 6998 Punkte gegenüber rund 3600 beim Snapdragon.

Ein zweites Testgerät mit dem Mobilprozessor Intel Core i7-8565U (4 × 2 GHz) für Notebooks erreicht im Single-Test um 1000 Punkte, im Multi-Test um 3200 – das liegt zwischen Snapdragon 855 und 888.

Ein zum Vergleich installierter Android-Emulator von Bluestacks erzielt jeweils praktisch identische Single-Thread-Werte. Der Multi-Core-Wert liegt in der Voreinstellung des Emulators mit nur vier CPU-Cores niedriger; schaltet man alle virtuellen Cores frei, erzielte Bluestacks knapp höhere Werte als Windows.

Ähnlich schnell laufen die in Java oder Kotlin geschriebenen Teile der Apps. Sie liegen in einen Zwischencode vor, den das Android-System in den jeweils nativen Maschinencode kompiliert. Ob das bei Installation der App passiert oder während des Ablaufs (JIT, Just in Time), ändert sich bei Android von Version zu Version; wie es im Windows-Subsystem

© Copyright by Heise Medien.

implementiert ist, haben wir noch nicht herausgefunden.

Für die als ARM-Binärcode vorliegenden Teile der Apps bringt das Subsystem einen Emulator mit, der sowohl arm64-v8a als auch armeabi-v7a unterstützt. Um dessen Geschwindigkeit zu messen, nutzen wir unseren CPU-Benchmark Coremark, der Binaries für x86, ARM und MIPS hat – wobei die MIPS-Binaries erwartungsgemäß nicht laufen. Mit x86_64 kommt Coremark im Single-Thread auf rund 28.000 Punkte, mit arm64-v8a auf etwa 18.000 Punkte. Zum Vergleich: Der Snapdragon 888 erreicht um 23.000 Punkte; die 18.000 Punkte entsprechen ungefähr einem Snapdragon 855. Die ARM-Emulation kostet das Windows-Subsystem also ungefähr eine CPU-Leistungsklasse, selbst damit landen aber schon die Notebook-Prozessoren in der Smartphone-Oberklasse.

So lala bei 3D-Benchmarks

Ein Performance-Loch ergibt sich hingegen bei der 3D-Grafik: Der GFXBench im Test „Manhattan 3.0“ kommt beim Core i7 mit integrierter Grafik im Offscreen-Test (der die Displayauflösung ignoriert) auf nur 27 fps. Der Bluestacks-Emulator schafft auf der gleichen Hardware rund 56 fps – hier hat Microsoft also noch Raum für Optimierungen bis zur offiziellen Freigabe des Subsystems. Der Ryzen-Rechner mit einer AMD RTX2070 erreicht in der Windows-Emulation um 40 fps, optimiert wären vielleicht 90 fps zu erhoffen.

Das ist nicht mehr High-End: Der Snapdragon 888 legt 160 bis 180 fps hin, der 855 auch noch über 100 fps. Die realen 40 fps beim Ryzen entsprechen der Smartphone-Mittelklasse à la Snapdragon 720, die 27 fps der Intel-Grafik entsprechen eher Smartphones unter 250 Euro. Andererseits dürften die meisten High-End-Games für Smartphones sowieso auf Touch und kleine Displays optimiert sein und daher im Emulator keinen Spaß machen. Für die weniger action-lastigen Spiele, die vom Windows-Desktop profitieren, weil sie mehr Übersicht bringen, dürfte wiederum die 3D-Leistung des Windows-Subsystems ausreichen.

Fazit

Die Android-Unterstützung fügt sich erstaunlich geschmeidig in Windows ein – fast schon ein bisschen zu geschmeidig: Es wäre übersichtlicher, wenn Windows die Android-Apps im Startmenü entsprechend markieren würde. Lediglich Dateitransfers zwischen Windows und Emulator erfordern den Umweg über eine Cloud oder Datentransfer-App; das ist sogar komplizierter als die Übertragung an Handys, die man immerhin direkt im USB-Massenspeichermodus an den PC anschließen kann. Die CPU-Performance der Emulationsschicht ist prima, bei 3D-Anwendungen liegt aber der auf Gaming spezialisierte Android-Emulator Bluestacks vorne. Wenn Microsoft aufholt, wird es für diese konkurrierenden Emulatoren eng.

Die große Frage ist jetzt nur noch: Wozu konkret soll das eigentlich gut sein? Schließlich gibt es nur wenig Software ausschließlich als Android-App, sondern die meisten Anbieter haben auch eine Windows-Version oder einen Browserzugang im Angebot. Es bleiben einige Nischen, darunter die Spiele, auf die sich beispielsweise Bluestacks fokussiert. Einige individuelle Anwendungsbereiche mögen sich etablieren, Banking-Software vielleicht oder die Companion-Apps für Kopfhörer, Smart-Home-Geräte oder ähnliches – was dann aber auch erstmal funktionieren muss.

Insgesamt fühlt es sich aber einfach gut an zu wissen, dass man auch Android-Apps laufen lassen könnte – auch wenn man noch gar nicht genau weiß, wozu man das mal brauchen könnte. Die Apple-Konkurrenz kann schließlich auch iOS-Apps auf M1-Macs starten. *(jow@ct.de)* c't

Literatur

[1] Peter Siering, Windux, Entdeckungsreise durchs Windows Subsystem für Linux, c't 25/2021, S. 164

Kompatibilitätsliste und Tools: ***ct.de/ytaq***

Apps entwickeln

Bei den Stichwörtern „Entwicklermodus“ und „adb connect“ klingelt was bei Android-Entwicklern. Auf dem gleichen Weg bindet man nämlich Android-Emulatoren wie Bluestacks in die Entwicklungsumgebung Android Studio ein. Und tatsächlich: Klickt man in den Android-Einstellungen von Windows unter „Entwicklermodus“ auf „Verwalten von Entwicklereinstellungen“, öffnet sich das den Entwicklern vertraute Fenster, in dem man noch schnell das USB-Debugging einschalten muss. Fortan taucht der Windows-Emulator als „Subsystem for Android TM (mobile)“ in der Geräteliste von Android Studio auf. Nun kann man seine eigenen Apps im Windows-Subsystem ausprobieren.

Das Subsystem ersetzt nicht Googles klassischen Emulator, der zur Entwicklungsumgebung gehört, denn der dient einem anderen Zweck: Er emuliert ein Smartphone oder Tablet möglichst naturgetreu und erlaubt es den Entwicklern beispielsweise, verschiedene Mobilfunk- und WLAN-Szenarien vorzugeben, Haupt- und Flash-Speichergrößen einzustellen und das simulierte Gerät ein- und auszuschalten. Mit dem Google-Emulator testet man, wie die eigene App sich in diesen Szenarien verhält, die sich am physischen Gerät kaum nachstellen lassen.

Mit dem Windows-Subsystem testen Entwickler hingegen, wie sich die App auf einem Desktop mit hoher Auflösung und veränderlicher Fenstergröße, Tastatur und Maus verhält. Der Windows-Emulator ist dabei nicht die einzige Desktop-Umgebung, auf die es sich lohnt, die eigene App hin anzupassen: Das Notebook-Betriebssystem Chrome OS hat ebenfalls ein Android-Subsystem, einige Smartphones und Tablets starten bei Anschluss eines externen Monitors eine Desktopumgebung – Samsung DeX etwa.

Interessant mag der Emulator auch sein, um die eigene App auf die Abwesenheit der Google-Dienste vorzubereiten. So macht man sie fit für alternative Stores, etwa F-Droid, den Amazon- und den Huawei Store. Per Emulator geht das einfacher, als sich ein Huawei-Handy zu besorgen oder ein altes Handy mit einem Custom-ROM zu bespielen. Auch spannend, die eigene App mit ungewöhnlichen Hardwareeigenschaften zu konfrontieren, beispielsweise mit 16 oder mehr Prozessorkernen. Wer dachte, dass mit den zwei Displays des Galaxy Flip Schluss wäre: Der API-Aufruf zum Abfragen der angeschlossenen Displays liefert nicht nur alle PC-Monitore, sondern pro gestarteter anderer Android-App auch noch deren Fenstergröße als weiteres Pseudo-Display.

© Copyright by Heise Medien.

Dauerhaft geöffnet

Hardwareprüfung aus Windows-11-Setup-Medium entfernen

Drei Registry-Schlüssel weisen das Windows-11-Setup-Programm an, die Hardwareanforderungen zu ignorieren. Hier erfahren Sie, wie Sie diese Schlüssel einem Setup-Medium dauerhaft einpflanzen.

Von Axel Vahldiek

Ein Beitrag in c't 26/2021 auf Seite 28 erläuterte, wie Sie das Windows-11-Setup-Programm mit ein paar Registry-Schlüsseln dazu bewegen, Windows auch auf solchen PCs sauber neu zu installieren, die diverse Hardwareanforderungen nicht erfüllen. Das nun Folgende beschreibt, wie Sie die Schlüssel dauerhaft in den Setup-Stick integrieren, damit das Setup-Programm diese künftig bei jeder Neuinstallation berücksichtigt (auf Upgrades haben die Schlüssel keinen Einfluss). Doch um es gleich vorweg zu sagen: Das ist nur etwas für Menschen, die Windows 11 immer wieder auf laut Microsoft ungeeigneten x86-PCs installieren wollen oder müssen. Es erfordert diverse lange Kommandozeilenbefehle, empfehlenswert sind zudem Grundkenntnisse über die Windows-Registry [1] sowie über das Windows-eigene Kommandozeilenprogramm DISM [2].

c't Hardcore

Zudem sei in Kurzform folgende Warnung wiederholt: Sie können zwar mit einem so bearbeiteten Setup-Stick Windows auf Hardware installieren, die eigentlich nicht Windows-11-tauglich ist. Doch sobald eine Nachfolgeversion erscheint, die Microsoft als Upgrade ausliefert, kann es Ihnen passieren, dass Sie diese dann nicht installieren können. Überlegen Sie sich also gut, in welchen Fällen Sie so einen Stick einsetzen. Details zu der drohenden Upgrade-Falle lesen Sie im anfangs genannten Beitrag. Wir empfehlen dringend, diesen zu lesen, bevor Sie sich an die Umsetzung der Anleitung aus diesem Artikel machen.

Zum technischen Hintergrund: Wenn Sie von einem Windows-Setup-Medium booten, startet davon ein Mini-Windows namens Windows PE. Die Abkürzung PE steht für „Preinstallation Environment“ [3]. Unter diesem Betriebssystem verrichtet anschließend Setup.exe seine Arbeit und installiert Windows 11 auf den internen Datenträger. Damit das Setup-Programm die Hardware-Anforderungen ignoriert, sind drei Registry-Schlüssel zu setzen – und zwar in der Registry von Windows PE. Es zu booten

© Copyright by Heise Medien.

und die Schlüssel zu setzen, hilft jedoch nicht dauerhaft, weil PE Änderungen nicht auf dem Bootmedium speichert.

Die Herausforderung besteht also darin, eine Registry zu bearbeiten, die zu einem Windows gehört, das gerade nicht läuft. Gesteigert wird die Herausforderung dadurch, dass das komplette PE mitsamt seiner Registry in einer einzigen Datei namens Boot.wim im Ordner Sources auf dem Setup-Medium liegt, die sich nicht mal eben so bearbeiten lässt (aus dieser Datei wird PE zur Laufzeit komplett ins RAM geladen). Eine FAQ zu WIM-Dateien finden Sie in [4].

Vorbereitungen

Das Nachfolgende beschreibt die nötigen Handgriffe anhand eines USB-Setup-Sticks, wie Sie ihn mit dem Media Creation Tool (MCT) von Microsoft erstellen können. Als Beispiel trägt er H: als Laufwerksbuchstaben.

Falls Sie statt eines USB-Sticks ein ISO-Abbild bearbeiten wollen, können Sie das im Prinzip genauso tun. Es ist dann aber notwendig, die ISO-Datei per Doppelklick als virtuelles Laufwerk in den Explorer einzubinden und den Inhalt in einen beschreibbaren Ordner auf ein NTFS-formatiertes internes Laufwerk zu kopieren. Bei den nachfolgenden Befehlen müssen Sie die Laufwerksbuchstaben und Pfade dann entsprechend anpassen.

Erstellen Sie zudem auf einem NTFS-formatierten Laufwerk des PC einen temporären Arbeitsordner, am besten auf einer SSD. Als Beispiel dient hier F:\Temp. Erstellen Sie unter F:\Temp einen Unterordner namens „Mount“ (also F:\Temp\Mount).

Die nachfolgenden Befehle sind fast alle sehr lang, und da es extrem mühsam ist, sie von Hand abzutippen, haben wir sie allesamt in eine Textdatei namens „Befehle.txt“ geschrieben. Die können Sie via ct.de/yuaa herunterladen. Dann können Sie die Befehle einzeln herauskopieren und brauchen Sie nur noch anzupassen. Noch mehr Tipparbeit sparen Sie, wenn Sie in der Textdatei die vorgegebenen Pfade H: für den Stick und F:\Temp für den Arbeitsordner per Suchen und Ersetzen in einem Editor vorab anpassen.

Los gehts

Öffnen Sie eine mit Administratorrechten laufende Eingabeaufforderung oder PowerShell. Folgender Befehl bindet die Datei Boot.wim so in den Ordner „Mount“ ein, dass Sie ihren Inhalt bearbeiten können (Laufwerksbuchstaben anpassen):

```
Dism /Mount-Image↵
↳ /ImageFile:H:\Sources\Boot.wim↵
↳ /Index:2 /MountDir:F:\Temp\Mount
```

Falls Sie die Option `/Index:2` verwundert: Ja, in einer Boot.wim stecken standardmäßig zwei Images; das zweite ist das mit dem Setup-Programm. Das erste ist im Prinzip dasselbe, nur ohne Setup-Programm. Dieses Image nutzen beispielsweise große PC-Hersteller als Basis für eigene PE-Kreationen mit maßgeschneiderten Recovery-Funktionen.

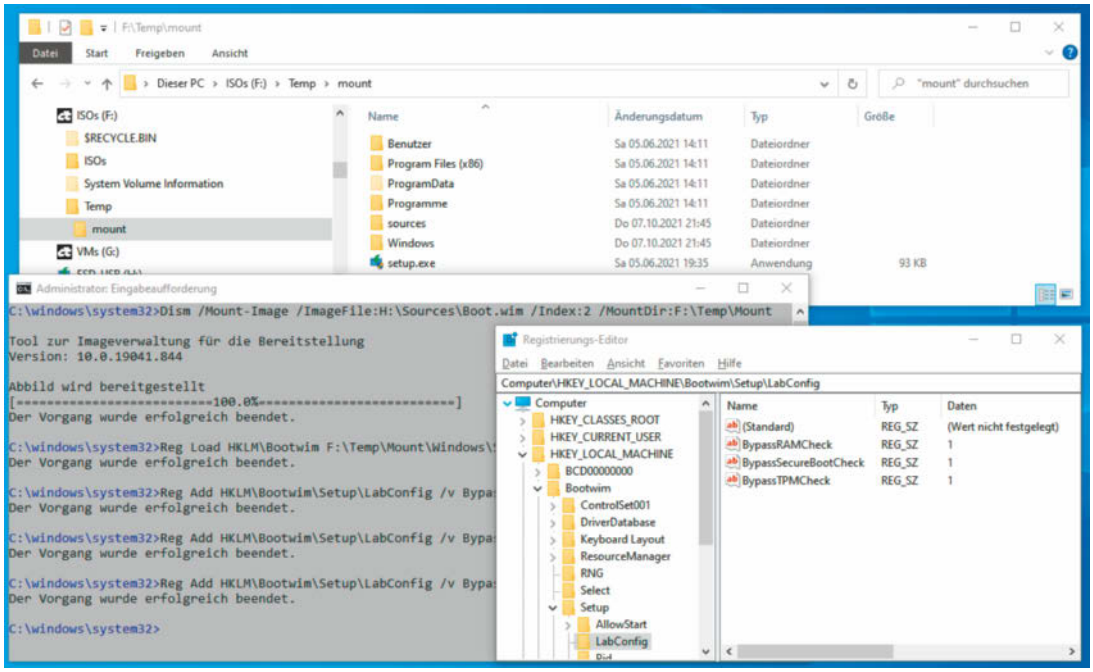
Der nächste Befehl hängt den PE-eigenen Registry-Hive „System“ als Struktur unterhalb von HKEY_LOCAL_MACHINE (HKLM) in die Registry der gerade laufenden Windows-Installation ein:

```
Reg Load HKLM\Bootwim F:\Temp\Mount\↵
↳Windows\System32\config\System
```

Falls Ihnen die Erfolgsmeldung nach dem Abschicken des Befehls nicht ausreicht, können Sie in Regedit.exe nachprüfen, dass es wirklich geklappt hat: Den PE-eigenen Registry-Hive finden Sie unter HKLM\

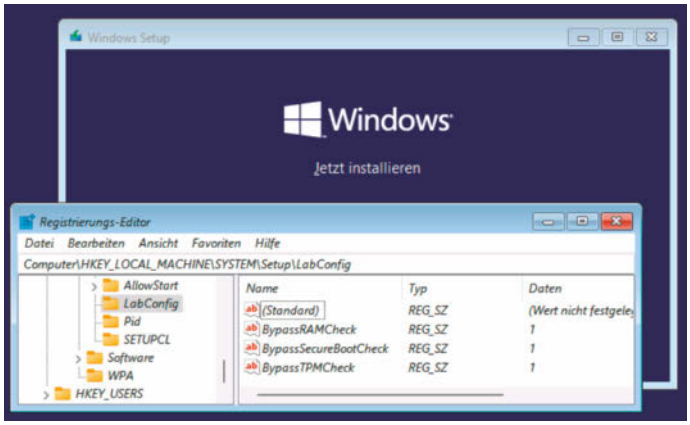
c't kompakt

- Sie erhalten ein Installationsmedium für Windows 11, bei dem das Setup-Programm die hohen Hardwareanforderungen weitgehend ignoriert.
- Im Prinzip reicht es, drei Registry-Schlüssel zu setzen, doch das erfordert einiges an Aufwand.
- Wichtig: Das Ignorieren der Hardwareanforderungen gilt nur bei Neuinstallationen, aber nicht bei Upgrades.



Eine Reihe von Kommandozeilenbefehlen integrieren drei Registry-Schlüssel dauerhaft in ein Windows-Setup-Medium.

© Copyright by Heise Medien.



In der Registry des fertig bearbeiteten Setup-Mediums weisen die drei Schlüssel das Setup-Programm bei einer Neuinstallation an, diverse Überprüfungen der Hardwarevoraussetzungen für Windows 11 zu ignorieren.

Bootwim. Wenn Sie schon dort sind, könnten Sie die drei nötigen Zeichenfolgen von Hand erzeugen. Sie können das aber auch per Kommandozeile erledigen. Die erste Zeichenfolge erzeugt folgender Befehl:

```
Reg Add HKLM\Bootwim\Setup\LabConfig↵
↳ /v BypassTPMCheck /d 1 /f
```

Der Befehl erzeugt unterhalb von `HKLM\Bootwim\Setup\LabConfig` eine Zeichenfolge namens `BypassTPMCheck` mit dem Wert 1. Die letzte Option `/f` dient lediglich dazu, eine bereits vorhandene Zeichenfolge gegebenenfalls zu überschreiben.

Die nächsten beiden Befehle sehen fast identisch aus, Sie brauchen lediglich den Teil `TPM` hinter `Bypass` zu ersetzen, und zwar erst durch `RAM` und dann durch `SecureBoot` (Befehl jeweils abschicken). Der zweite Befehl beispielsweise sieht dann folgendermaßen aus:

```
Reg Add HKLM\Bootwim\Setup\LabConfig↵
↳ /v BypassRAMCheck /d 1 /f
```

Im Netz finden sich übrigens Hinweise darauf, dass es statt Zeichenfolge ein DWORD sein müsste, doch das ist egal: Beides funktioniert gleichermaßen, der Befehl zum Erzeugen der Zeichenfolge ist aber kürzer.

Wenn Sie mögen, können Sie sich wieder im Registry-Editor davon überzeugen, dass alles geklappt hat. Schließen Sie ihn anschließend aber unbedingt wieder, sonst klappt der nachfolgende Befehl nicht!

Hängen Sie nun den PE-eigenen Registry-Hive aus der Registry der laufenden Windows-Installation wieder aus:

```
Reg Unload HKLM\Bootwim
```

Obacht, diesen Befehl dürfen Sie keinesfalls überspringen, sonst wird später das Booten des Setup-Mediums ohne Hinweis auf die Ursache scheitern!

PE ist nun bearbeitet und kann zurück in die Datei Boot.wim. Das erledigt folgender Befehl:

```
Dism /UnMount-Image ↵
↳/MountDir:F:\Temp\Mount /Commit
```

Bei unseren Tests geschah es in seltenen Fällen, dass dieser Befehl mit der Fehlermeldung endet, dass der Vorgang nicht vollständig abgeschlossen werden konnte. Das kann passieren, wenn beispielsweise der Virenscanner noch damit beschäftigt war, den Inhalt von F:\Temp\Mount zu prüfen. Macht nichts, folgende zwei Befehle stellen die Ordnung üblicherweise wieder her:

```
Dism /Cleanup-MountPoints
Dism /Cleanup-Wim
```

Ob das wirklich geklappt hat, stellen Sie am einfachsten fest, indem Sie F:\Temp\Mount kurzerhand wieder löschen. Bei unseren Tests ist das stets problemlos gelungen. Falls es bei Ihnen ausnahmsweise anders sein sollte, finden Sie in [5] diverse Tricks und Kniffe, wie Sie Probleme mit gemounteten Images lösen können.

ISO erzeugen

Egal ob Sie einen Stick oder den Inhalt eines ISO-Abbilds bearbeitet haben: Sie können das fertige Ergebnis in eine neue ISO-Datei verfrachten. Erforderlich ist dafür aber der Download und die Installation des „Windows Assessment and Deployment Kit“ (ADK). Laden Sie via ct.de/yuaa das ADK-Setup-Programm für Windows 11 herunter (womit gemeint ist, dass dieses ADK Windows 11 kennt, es läuft aber auch unter Windows 10). Nach dessen Start wählen Sie „Bereitstellungstools“, der Rest ist an dieser Stelle nicht erforderlich. Anschließend finden Sie im Startmenü unter „Windows Kits“ eine Eingabeaufforderung mit dem Kauderwelschnamen „Umgebung für Bereitstellungs- und Imageerstellungstools“. Sie können sich aber auch in einer mit Administratorrechten laufenden Eingabeaufforderung durchhangeln zu „C:\Program Files (x86)\Windows Kits\10\Assessment and Deployment Kit\Deployment Tools\amd64\Oscdimg“.

Der nun in einer einzigen Zeile einzutippende Befehl hat es in sich (es sei erneut auf die Befehle.txt hingewiesen, aus der Sie den Befehl herauskopieren können):

```
oscdimg -m -o -u2 -udfver102↵
↳ -bootdata:2#p0,e,bH:\boot\↵
↳etfsboot.com#pEF,e,bH:\efi\↵
↳microsoft\boot\efisys.bin↵
↳ H: F:\Temp\Windows11.iso
```

Die einzelnen Optionen zu erläutern, sprengt hier den Rahmen, eine Übersicht finden Sie in Microsofts Doku zum Befehl via ct.de/yuaa. Wichtig ist aber, die vier Pfade korrekt zu setzen. Genauer: Ersetzen Sie bei `H:\boot\etfsboot.com`, `H:\efi\microsoft\boot\efisys.bin` und `H:` den Laufwerksbuchstaben durch den Ihres USB-Sticks oder durch den Pfad zu jenem Ordner, in den Sie den Inhalt der ursprünglichen ISO-Datei kopiert haben. Bei `F:\Temp\Windows11.iso` handelt es sich um den frei wählbaren Zielort der neuen ISO-Datei.

Die ISO-Datei bootet auf DVD gebrannt an PCs und lässt sich auch in VMs einbinden. Es ist dabei egal, ob der PC oder die VM per Legacy BIOS oder per UEFI startet. Bei Hyper-V erkennen Sie an der Generation, wie die VM bootet: Generation-1-VMs booten per Legacy BIOS, Generation-2-VMs per UEFI. Sie besitzen nun also ein universell verwendbares ISO-Abbild. *(axv@ct.de)* **ct**

Literatur

[1] Hajo Schulz, Registratur, Was Sie über die Windows-Registry wissen müssen, c’t 17/2021, S. 144
[2] Axel Vahldiek, Strippenzieher, Tipps zum Bearbeiten von Windows-Images mit DISM, c’t 24/2020, S. 156
[3] Axel Vahldiek, Wenn sonst nichts mehr geht, Probleme lösen mit dem Mini-Betriebssystem Windows PE, c’t 10/2018, S. 162
[4] Axel Vahldiek, FAQ: Windows Image-Format WIM, c’t 18/2018, S. 176, auch vollständig kostenlos online lesbar unter ct.de/-4133050
[5] Axel Vahldiek, Verhedderte Strippen, Was Sie tun können, wenn es bei DISM mal hakt, c’t 26/2020, S. 146

***Befehle.txt, ADK, MS-Doku:* ct.de/yuaa**

© Copyright by Heise Medien.

heise Academy

JETZT KOSTENLOS TESTEN

DIE NEUE LERNPLATTFORM FÜR IT-PROFESSIONALS

Wir machen IT-Weiterbildung digital

IT-Kurse aus der Praxis
Lerne in Online-Kursen und -Trainings, wie Techniken funktionieren und wie du Aufgaben löst.

Triff erfahrene IT-Experten
Profitiere von der Erfahrung unserer IT-Experten und hole dir hilfreiches Praxiswissen aus erster Hand.

Lerne, wie es für dich passt
Nutze das Kursangebot überall und auf jedem Gerät und lerne immer dann, wenn du es brauchst.

Übungen zum Ausprobieren
Probiere das gelernte Wissen selbst aus – mit Beispielaufgaben, Coding-Segmenten und Praxisübungen.

Überprüfe dein neues Wissen
Teste das Gelernte mit interaktiven Quizzes und löse die Programmieraufgaben deiner Trainer spielerisch.

Individuelle Lernumgebung
Lerne in deinem eigenen Tempo, inklusive Notizen, Transkript und Fragen-Modul.

Hier geht's zu deiner Weiterbildung: **heise-academy.de**

© Copyright by Heise Medien.

Bild: Thomas Kuhlenbeck

Wissensvorsprung

Sicherheitsvorfälle in Logs aufspüren

Logs helfen nicht nur beim Aufspüren von Fehlern, wenn es klemmt. Mit Elasticsearch und Kibana sammeln Sie Logs, bereiten diese auf und reagieren schneller auf sicherheitsrelevante Ereignisse.

Von Dr. Jan Kopia

Auf fast allen IT-Systemen liegen Log-Dateien, die von Betriebssystemen und Anwendungen produziert werden. Durch Log-Dateien kann ein Entwickler oder Administrator Fehlerzustände, Erfolge und Misserfolge einer Anwendung oder des IT-Systems erkennen und bewerten. Üblicherweise landen Logs als Datei in vorgegebenen Verzeichnissen, die dann versiertes IT-Personal manuell öffnen und einsehen kann. Leider wachsen Log-Dateien schnell auf viele Tausend Zeilen pro Tag an, sodass kaum jemand sie manuell sichtet. Weil es mühsam ist, schaut man meist erst bei Problemen in die Logs und kehrt mithilfe der Erkenntnisse zumindest die Scherben auf. Was bei einer vollgelaufenen Festplatte ärgerlich, aber gerade noch vertretbar ist, wird problematisch, wenn es um Angriffe und Sicherheitsprobleme geht. Da gilt es, möglichst früh von Unregelmäßigkeiten zu erfahren, um den Angreifern einen Schritt voraus zu sein.

c't Hardcore

Security Information and Event Management (SIEM) heißt das Gebiet der Informationssicherheit, in dem alle zur

© Copyright by Heise Medien.

Verfügung stehenden Informationen (also unter anderem Logs) systematisch gesammelt und Sicherheitsereignisse möglichst automatisch erkannt werden. SIEM-Werkzeuge sind in der Lage, große Mengen an Log-Quellen zu durchsuchen, zu analysieren, Bedrohungen zu erkennen und zu melden. Log-Auswertung ist der erste Schritt und die Grundvoraussetzung für das, was man als SIEM bezeichnet. Dieser Artikel beschreibt zunächst, was Sie mit SIEM für die Sicherheit in Ihrem Netz tun können und zeigt dann praktisch, wie Sie Ihre eigenen Logs systematisch auswerten.

Dass Log-Überwachung und SIEM keine Spielereien der IT-Abteilung sind, sehen immer mehr Organisationen ein – nicht zuletzt wegen immer häufigerer Angriffe. In einigen Bereichen kommt man gar nicht umhin, sich damit auseinandersetzen, weil die Compliance-Anforderungen eindeutig sind und die Einhaltung von ISO/IEC 27001 oder des BSI-IT-Grundschutzes fordern. Beide Dokumente verlangen, dass IT-Systeme zu überwachen und bezüglich Informationssicherheitsanforderungen zu analysieren sind.

Die gute Nachricht für alle, die ihre Logs systematisch auswerten wollen: Es gibt bereits gute Werkzeuge zum Auswerten auf dem Markt, viele sind Open-Source-Software. Eine beliebte Software-Kombination für diese Aufgabe heißt abgekürzt ELK, bestehend aus den Bausteinen Elasticsearch, Logstash und Kibana. Der Kern der Software ist quelloffen, wenn auch nicht mehr nach einer Lizenz, die von den Vertretern freier Software als Open-Source-Software eingestuft wird.

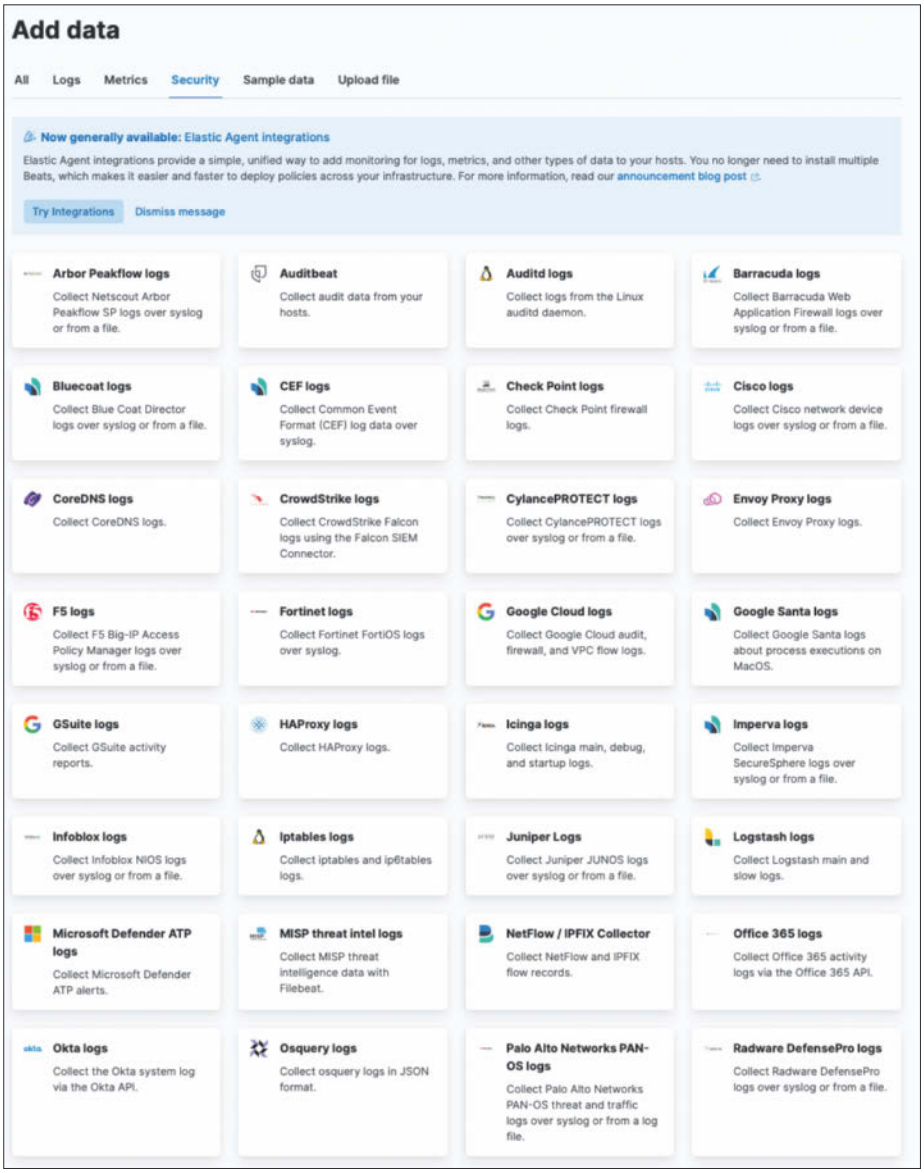
Das Folgende zeigt, wie Sie die drei Komponenten des ELK-Stack auf eigener Hardware in Docker-Containern betreiben und Logs aus Ihrer gesamten Infrastruktur einsammeln und auswerten. Das macht beim Einrichten etwas mehr Arbeit als ein gemietetes Angebot, dafür behalten Sie die volle Kontrolle über Ihre Daten, die durchaus sensibel sein können. Der ELK-

c't kompakt

- Logs sollte man nicht erst dann lesen, wenn man die Ursache für einen Fehler sucht. Software für die Log-Auswertung hilft bei der Aufbereitung.
- Zweiter Schritt ist ein Security Information and Event Management (SIEM), die systematische Auswertung, um Sicherheitsvorfälle aufzuspüren.
- Mit Elasticsearch, Kibana und sogenannten Beats kommen Sie schnell an eine übersichtliche Auswertung.

Elastic und die Lizenzen

Das Unternehmen Elastic untersagt in seinen Lizenzbedingungen, die Software als Clouddienst zu vermieten. Ähnlich gehen mittlerweile mehrere Entwickler insbesondere von Datenbanken vor, um sich davor zu schützen, dass die großen Cloudprovider mit dem Vermieten der Anwendung Geld verdienen, ohne sich aktiv am Open-Source-Projekt zu beteiligen. Elastic selbst bietet stattdessen selbst komplett verwaltete Instanzen an. Der Nutzer wählt dabei nur den Cloudprovider seiner Wahl (zur Auswahl stehen Google Cloud, Microsoft Azure oder Amazon AWS) und Elastic richtet das Werkzeug automatisch ein. Anschließend muss man nur noch die notwendigen Log-Quellen anbinden und kann loslegen. Mit der Administration der ELK-Umgebung hat man dann keine Arbeit.



Beats sind die erste Wahl, um Logs und Metriken in Kibana zu bringen. Die kleinen Programme laufen als Dienst auf der zu überwachenden Maschine. Bei der Installation hilft die Kibana-Oberfläche.

© Copyright by Heise Medien.

Stack ist nicht die einzige Kombinationsmöglichkeit zur Auswertung von Logs. Wie Sie einen einzelnen Docker-Server mit Elasticsearch, Kibana und dem Log-Verarbeiter Fluentd überwachen, haben wir bereits beschrieben [1].

Bevor es ans Einrichten geht, müssen Sie anhand der Wichtigkeit Ihrer IT-Systeme entscheiden, welche Sie in die Log-Überwachung einbinden wollen. Zu viele Logs führen sonst schnell zu Chaos und überfordern die Auswerter. Unternehmen starten idealerweise mit den Kernanwendungen und den damit verbundenen IT-Systemen mit der Fragestellung: Welche Ereignisse wollen wir frühzeitig erkennen? Daran gekoppelt ist die Frage, zu welchen Ergebnissen die Log-Überwachung führen soll. Geht es lediglich um das Erkennen ungewöhnlicher Serverlasten oder sollen auch Angriffe oder andere Anomalien erkannt werden? Die Antworten auf diese Fragen sind nicht nur wichtig für die Art und Anzahl der Log-Quellen, sondern besonders für die Suchanfragen- und Alarm-Konfiguration.

```
version: "3.9"
services:
  elasticsearch:
    image: docker.elastic.co/elasticsearch/elasticsearch:7.15.1
    volumes:
     - ./elastic/elasticsearch.yml:/usr/share/elasticsearch/config/↴
↳elasticsearch.yml
     - elastic:/usr/share/elasticsearch/data
    ports:
      - "9200:9200"
      - "9300:9300"
    environment:
      ES_JAVA_OPTS: "-Xmx256m -Xms256m"
      ELASTIC_PASSWORD: verySecret
      discovery.type: single-node
    networks:
      - elastic

  logstash:
    image: docker.elastic.co/logstash/logstash:7.15.1
    volumes:
      - ./logstash/logstash.yml:/usr/share/logstash/config/logstash.yml
      - ./logstash/pipeline:/usr/share/logstash/pipeline
    ports:
      - "5044:5044"
      - "5000:5000/tcp"
      - "5000:5000/udp"
      - "9600:9600"
    environment:
      LS_JAVA_OPTS: "-Xmx256m -Xms256m"
    networks:
      - elastic
    depends_on:
      - elasticsearch

  kibana:
    image: docker.elastic.co/kibana/kibana:7.15.1
    volumes:
      - ./kibana/kibana.yml:/usr/share/kibana/config/kibana.yml
    ports:
      - "5601:5601"
    networks:
      - elastic
    depends_on:
      - elasticsearch

networks:
  elastic:
    driver: bridge

volumes:
  elastic
```

Der ELK-Stack besteht aus Elasticsearch, Logstash und Kibana. In Containern ist die Zusammenstellung schnell gestartet.

Elasticsearch-Stack in Containern

Anstatt sich zu viele theoretische Gedanken zu machen, sollten Sie sich einen PC oder Server suchen, den ELK-Stack in Betrieb nehmen und mit eigenen Daten von einem zu überwachenden Gerät versorgen. Um das Vorgehen aus diesem Artikel nachvollziehen zu können, brauchen Sie einen Rechner mit Windows, macOS oder Linux und installiertem Docker mit der Compose-Erweiterung – eine von uns regelmäßig aktualisierte Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Docker-Installation auf allen Plattformen finden Sie über ct.de/yjny.

Dieser Rechner mit Docker arbeitet als Auswertungsserver. Zum Ausprobieren können Sie auch Ihren Desktop-PC einsetzen (mindestens 4 GByte RAM vorausgesetzt), die Zusammenstellung können Sie später leicht auf einen Server verschieben. Außerdem brauchen Sie einen PC oder Server im selben Netzwerk, dessen Logs ausgewertet werden sollen. Haben Sie nur eine Maschine zur Hand, kann es auch die sein, auf dem die Container laufen. Als Beispiel im Artikel dient ein Windows-Server, der überwacht werden soll.

Den gesamten ELK-Stack, bestehend aus drei Containern, starten Sie am schnellsten mit Docker-Compose. Dazu brauchen Sie eine Datei mit dem Namen docker-compose.yml, die alle wichtigen Parameter für den Start der Container enthält und die Container untereinander bekannt macht. Eingerichtet werden die drei Container selbst, die einzubindenden Volumes (der Speicherort für persistente Daten), die Port-Freigaben auf der Netzwerkkarte des Gastgebers, die Netzwerkbezeichnung sowie Umgebungsangaben. Im Kasten links finden Sie die Yaml-Datei – abtippen müssen Sie die nicht, wir stellen sie über ct.de/yjny zum Download bereit. Außerdem brauchen Sie vier Konfigurationsdateien, die Sie ebenfalls zum Download finden.

Legen Sie am besten einen neuen Ordner für das Projekt an und darin die Datei docker-compose.yml zusammen mit den Konfigurationsdateien ab. Navigieren Sie dann auf einer Kommandozeile in den Ordner. Mit dem Befehl `docker compose up -d` fahren die drei Container hoch. Zu den Schnellstartern gehören die in Java programmierten Programme nicht; bis sich Elasticsearch-Datenbank und Kibana-Weboberfläche berappelt haben, vergehen ein paar Minuten.

Ohne grafische Anzeigen ist die jede Log-Überwachung schwer zu gebrauchen.

© Copyright by Heise Medien.

WIR MACHEN KEINE WERBUNG. WIR MACHEN EUCH EIN ANGEBOT.

ct.de/angebot

Jetzt gleich bestellen:
ct.de/angebot
+49 541/80 009 120
leserservice@heise.de

ICH KAUF MIR DIE c't NICHT. ICH ABONNIER SIE.

Ich möchte c't 3 Monate lang mit 35 % Neukunden-Rabatt testen.
Ich lese 6 Ausgaben als Heft oder digital in der App, als PDF oder direkt im Browser.

Als Willkommensgeschenk erhalte ich eine Prämie nach Wahl, z. B. einen RC-Quadrocopter.

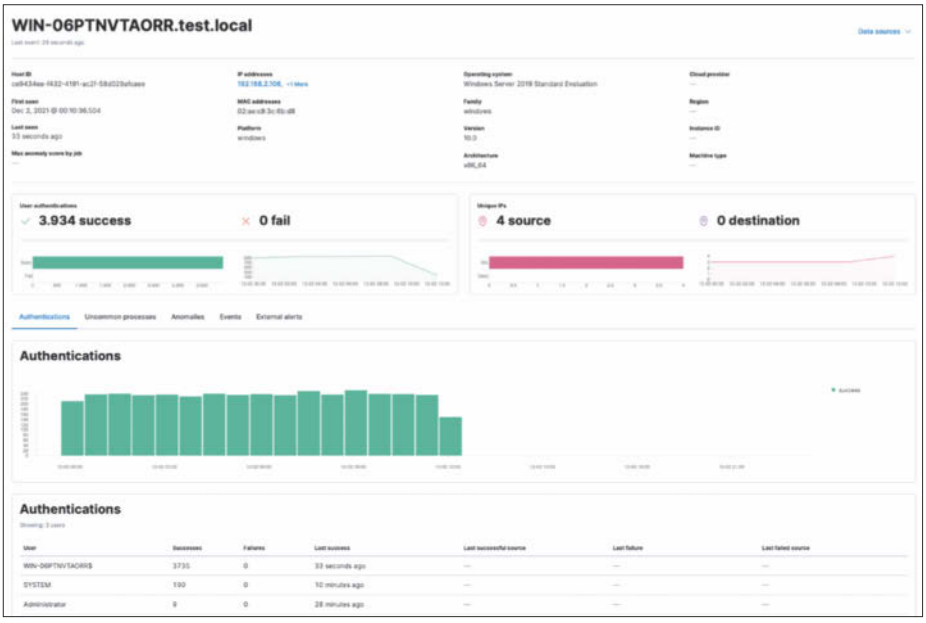
© Copyright by Heise Medien.

Viel Arbeit ist nicht nötig, um Einblicke ins Geschehen eines Active Directory zu bekommen. Auf dem Domaincontroller läuft der Dienst Winlogbeat und sendet Ereignisse, das Dashboard liefert Kibana fertig eingerichtet mit.

Zentrale Komponente im ELK-Stack für den überwachenden Admin ist die Weboberfläche von Kibana, das für die Visualisierung verantwortlich ist. In Kibana bauen Sie Ihre Diagramme, Dashboards und Alarme. Sind die Container hochgefahren, ist die Oberfläche auf Port 5601 erreichbar. Diese finden Sie im Browser unter der Adresse http://localhost:5601. Beim ersten Besuch werden Sie gebeten, sich anzumelden. Haben Sie Benutzername und Kennwort in der Konfiguration nicht verändert, lauten die Anmeldedaten „elastic“ und „verySecret“. Nach der Anmeldung begrüßt Sie eine Willkommensseite. Ohne Daten gibt es aber noch nicht viel zu sehen.

Ein Weg, über den Daten in der Elasticsearch-Datenbank landen, ist Logstash. Es sammelt Logzeilen, reichert sie an, formatiert sie und schickt sie anschließend an eine Datenablage. Ziel der aufbereiteten Logs kann Elasticsearch sein, die Ausgabeformate reichen aber von CSV bis zu kompatiblen Diensten wie Graphite, Kafka, Loggly oder Nagios. Dass ein System wie Logstash überhaupt nötig ist, liegt an den Ausgaben, die Anwendungen wie Nginx oder Apache ausspucken. Deren Logzeilen muss Logstash erst parsen, damit sie als strukturierte Daten gespeichert und später systematisch durchsucht werden können.

Mit Logstash kann man jede erdenkliche Software auswerten, die irgendwo Logs ablegt. Die Konfiguration einer Log-Verarbeitung mit Logstash besteht aus den drei Komponenten Input-Plug-ins, Output-Plug-ins und Filter. Input-Plug-ins binden Log-Quellen an, die zum Beispiel im Syslog liegen, per HTTP eingeliefert werden oder in einer Datei auf Auswertung warten. Filter-Plug-ins wandeln die eingesammelten Log-Dateien um. Filter verkleinern die Daten, reichern sie mit weiteren Informationen an oder zerpflücken sie mit Mitteln wie regulären Ausdrücken. Logs eines Webservers kann man zum Beispiel mit Geodaten zur IP des Besuchers anreichern. Mit Output-Plug-ins werden die aufbereiteten Datenobjekte schließlich in verschiedenen Formaten zur Verfügung gestellt, damit eine Zielanwendung wie Elasticsearch sie speichern kann.



Im Security-Bereich von Kibana findet man die Funktionen, um mit SIEM loszulegen. Neben Übersichten findet man hier auch Dialoge zum Einrichten von Alarmen, damit man schnell auf Ereignisse reagieren kann.

Einfacher mit Beats

Logstash ist das Schweizer Taschenmesser zum Verarbeiten von Logs, aber nicht der einsteigerfreundlichste Weg, um an struk-

© Copyright by Heise Medien.

turierte Logs und brauchbare Dashboards zu kommen. Für viele der gängigen Betriebssysteme und Serverdienste gibt es einen kürzeren Weg zum Ziel: sogenannte Beats. Das sind Programme, die Elastic entwickelt und die als Dienst auf dem zu überwachenden System laufen, dort Daten sammeln und direkt an Elasticsearch schicken. Bei deren Einrichtung assistiert die Kibana-Oberfläche und legt auch direkt passende Dashboards für die zu erwartenden Daten an.

Um einen Windows-PC zu überwachen, klicken Sie auf dem Kibana-Dashboard auf „Add your data“ und suchen in der Übersicht nach „Windows Event Log“. Kibana schickt Sie zunächst zum Download der Anwendung Winlogbeats. Laden Sie die Zip-Datei herunter und entpacken sie auf der Windows-Maschine im Ordner „C:\Program Files“. Benennen Sie anschließend den Ordnernamen mit der Versionsnummer in Winlogbeat um und öffnen eine PowerShell-Sitzung mit administrativen Rechten in diesem Ordner. Mit folgendem Befehl registrieren Sie Winlogbeat als Windows-Dienst (die Ausführung von PowerShell-Skripten auf dem Gerät muss erlaubt sein):

```
.\install-service-winlogbeat.ps1
```

Bevor Sie den Dienst starten, öffnen Sie die Datei winlogbeat.yml und ändern Sie die IP-Adresse auf die Ihrer Maschine mit Docker. Damit die Übertragung funktioniert, müssen die Ports 9200 und 5601 in deren Firewall freigegeben sein. Anpassen müssen Sie folgende Zeilen:

```
output.elasticsearch:
  hosts: ["<IP Ihres Servers>:9200"]
  username: "elastic"
  password: "verySecret"
setup.kibana:
  host: "<IP Ihres Servers>:5601"
```

Anschließend führen Sie folgende Befehle in der PowerShell-Sitzung aus:

```
.\winlogbeat.exe setup
Start-Service winlogbeat
```

Zurück in Kibana prüfen Sie unten rechts mit „Check Data“, ob Daten angekommen sind. Standen netzwerkseitig keine Hürden im Weg, sollten Sie eine Erfolgsmeldung sehen. Der Button „SIEM App“ führt Sie direkt in Ihren neuen Security-Kontrollraum. Dort gibt es viel zu entdecken: Links im Menü finden Sie den Punkt „Hosts“ und dort direkt Übersichten über erfolgreiche und fehlgeschlagene Login-Versuche auf der Windows-Maschine. Neben dem Security-Bereich, einer recht neuen Kibana-Funktion, sollten Sie auch einen Blick in die Dashboards werfen, die beim Einrichten von Winlogbeat angelegt wurden: Navigieren Sie oben links auf das Menü und wählen dort unter „Analytics“ den Punkt „Dashboards“. Werfen Sie einen Blick auf die Dashboards, deren Name mit „Winlogbeat“ beginnt. So sollten Sie einen guten Eindruck bekommen, was Sie mit Elasticsearch und Kibana aus Ihren Daten herausholen können – mit den mitgelieferten Dashboards kommt man schon sehr weit. Um zum Kibana-Profi zu werden, müssen Sie sich aber früher oder später mit der Kibana Suchsyntax „Kibana Query Language“ (KQL) auseinandersetzen, damit Sie eigene Abfragen, Dashboards und Alarme entwickeln können.

Beginn der Reise

Nachdem Sie die ersten Daten in Kibana gesehen haben, beginnt die wirkliche Arbeit erst: Weitere Windows-Maschinen überwachen Sie, indem Sie auch dort Winlogbeat wie oben beschrieben installieren und aktivieren. Einblick ins Geschehen anderer Dienste (etwa Ihrer Nginx- oder Apache-Webserver) bekommen Sie, indem Sie sich nach einem passenden Beat für diese Anwendungen umschauen. Zur Installationsanleitung gelangen Sie über den Schriftzug „elastic“ ganz oben links in Kibana und den Button „Add your data“. Je nach Beschaffenheit Ihres Dienste-Zoos können Sie sich dort passende Beats zum Ausprobieren und Kennenlernen aussuchen. Für Windows gibt es neben Winlogbeat zum Beispiel noch Metricbeat, der Informationen zur Auslastung übermittelt. Mit dem dritten Baustein des ELK-Stacks, Logstash, müssen Sie sich erst auseinandersetzen, wenn für Ihre Anwendung kein Beat zur Verfügung steht.

Dieser Artikel liefert nur einen Einstieg in die Materie – was Kibana noch alles auf Lager hat, entdecken Sie am besten Stück für Stück anhand eigener Daten. Wenn Sie ein Gefühl dafür bekommen haben, was technisch möglich ist, sollten Sie sich strategische Gedanken machen und die Ziele der Überwachung in Form von Anwendungsfällen (siehe Kasten oben rechts) bestimmen. Der ELK-Stack ist auch mit der kostenlosen Lizenz geeignet, um eine professionelle Log-Überwachung und SIEM aufzubauen und die Sicherheit im Netzwerk durch schnelle Reaktion zu verbessern.

(jam@ct.de) c't

Ziele abstecken

Ob Log-Überwachung oder SIEM, vorab müssen Sie Ziele festlegen und sogenannte Anwendungsfälle definieren, die beschreiben, welche Ereignisse wie erkannt werden sollen und wie darauf reagiert wird. Anwendungsfälle werden vorab technisch und organisatorisch besprochen und niedergeschrieben, sodass sie mit einem hohen Automatisierungsgrad zügig ablaufen können. Ein Beispiel für eine solche Kette aus Ereignis und Reaktion: Ein fehlgeschlagener Administrator-Login-Versuch auf einem kritischen System löst automatisch eine Alarm-Nachricht für den IT-Support aus. Der Supportmitarbeiter hat dann eine vorgeschriebene Liste an Reaktionen abzuarbeiten, wodurch die Zeitspanne einer möglichen Bedrohung sehr klein ist. Um solche Anwendungsfälle zu definieren, müssen mindestens folgende Fragen geklärt werden:

Anwendungsfall für SIEM

Frage	Beispiele
Was sind besondere Risiken und welche Ereignisse sollen erkannt werden?	Einbruch in das IT-System durch Login auf eine bestimmte IP-Adresse
Für welche IT-Systeme/Anwendungen soll dies erkannt werden?	Active Directory und Domänencontroller
Was sind die relevanten Log-Quellen zur Erkennung?	Log-Dateien in /var/logs oder Windows Security Log
Sind Schwellwerte oder Bedingungen zu beachten?	Logins vor 8 und nach 19 Uhr
Welche weiteren Informationen sind nötig?	Quell-IP-Adresse des Logins, die Nutzung von su oder root als Stichwort, eine Event-ID
Wie soll darauf reagiert werden?	per Alarm an den IT-Support und Dashboard-Anzeige
Welche Konsequenzen werden ergriffen?	tiefergehende Untersuchung durch IT-Administration oder Konto-Sperrung

Literatur

[1] Jan Mahn, Container-Logbücher, Logs aus Docker-Umgebungen sammeln und auswerten, c't 8/2020, S. 166

Docker-Zusammenstellung: ***ct.de/yjny***

© Copyright by Heise Medien.

Tux als Aktenarchivar

Dokumente mit Einzugscannern unter Linux digitalisieren

Dokumenten-Einzugscanner sind ideale Helfer, um Post, Akten und Verträge schnell digital zu archivieren. Doch funktioniert nicht jeder von Haus aus unter Linux und die Hersteller legen meist nur Treiber und Software für Windows bei. Mit unseren Tipps zu Scannern, Tools und Texterkennungssoftware erstellen Sie auch unter Linux schnell durchsuchbare PDFs.

Von Rudolf Opitz

Wer größere Mengen an Akten, Briefen und Rechnungen aus der Papierform in ein zeitgemäßeres digitales Archiv überführen will, braucht einen Einzugscanner, der mehrere Einzelblätter automatisch digitalisieren kann. Ein Flachbettscanner wäre dazu viel zu mühsam, besonders bei doppelseitig bedruckten Vorlagen.

Auch was die Qualität und die Nachbearbeitung angeht, unterscheiden sich Dokumentenscans grundlegend von etwa Fotoscans [1]. Indirekt erwachsen daraus Schwierigkeiten für Linux-Nutzer: Während sich viele Flachbettscanner auch unter Linux leicht einbinden lassen, gilt das für Einzugsscanner nicht – vor allem nicht für viele aktuelle Modelle. Auf den folgenden Seiten zeigen wir, mit welchen es trotzdem klappt.

Welcher Scanner?

Anders als Flachbettscanner, die meist vom Linux-Scansystem SANE (Scanner Access Now Easy) ohne größere Probleme erkannt werden, findet Linux neuere, per USB mit dem Rechner verbundene Einzugscanner oft nicht. Dabei sind diese gerade im (Heim-)Büro sehr praktisch: Sie brauchen viel weniger Stellfläche als Flachbettmodelle, lassen sich nach getaner Arbeit platzsparend zusammenklappen, scannen mit zwei Scanzeilen beide Seiten eines Vorlagenblatts in einem Rutsch und schaffen so mindestens 20 Blatt beziehungsweise 40 Seiten pro Minute.

Während Fotoscans das Original möglichst detailreich und mit korrekten Farben wiedergeben sollen, stören Farben beim Scannen von Texten eher, besonders bei Text auf Farbhintergrund. Der ideale Dokumentenscan zeigt Buchstaben und Zahlen mit maximalem Kontrast Schwarz auf Weiß, Hintergrundfarben, Papierstruktur, Knicke, Eselsohren, Lochungen und Perforation stören nur und erschweren besonders einer nachgeschalteten Texterkennung die Arbeit.

Mit passender Software, die es fast immer nur für Windows, manchmal auch für macOS gibt, lassen sich Workflows einrichten inklusive Scanvorgaben, Formate, Nachbearbeitung durch eine Texterkennung (Optical Character Recogni-

© Copyright by Heise Medien.

tion, OCR) und Speichern als durchsuchbares PDF in einem vorgegebenen Ordner. Alles zusammen kann man als Profil abspeichern und mit einem Tastendruck starten.

Diese Vorzüge haben ihren Preis: Brauchbare Einzugmodelle kosten meistens über 300 Euro, je nach Ausstattung und Leistungsfähigkeit oft deutlich mehr. Bevor man daher viel Geld für ein Einzugsmodell ausgibt, sollte man auf den Servicesites der Hersteller nach Linux-Software fahnden und einen Blick auf die Kompatibilitätsliste des SANE-Projekts werfen (ct.de/y995). Unsere Versuche, aktuelle Scanner von Avision und Canon unter Linux Mint xfce 21.04 und Kubuntu 21.10 zum Laufen zu bringen, scheiterten kläglich: Die Geräte wurden weder von SANE (XSane) noch von der kommerziellen Software VueScan mit eigener Treiberbibliothek erkannt.

Deutlich besser sehen die Chancen bei Multifunktionsdruckern mit Fax aus, die nicht nur für den Faxversand einen Vorlageneinzug haben. Er lässt sich auch zum Kopieren und Scannen einsetzen. Linux erkennt die Drucker über das Cups-Drucksystem, für die übliche Kombination aus Flachbettscanner und Vorlageneinzug auf der Scannerklappe ist wieder SANE zuständig. Bei HP-Geräten übernimmt die Treiberbibliothek HPLip diese Aufgabe. Die Vorlageneinzüge der Kombidrucker haben gegenüber den spezialisierten Einzugscannern einige Nachteile: Nur wenige Modelle aus dem gehobenen Preisbereich scannen mithilfe einer zweiten Scanzeile duplex, also beide Vorlagenseiten in einem Rutsch. Manche ziehen die schon gescannte Vorlage wieder ein, wenden sie und scannen die Rückseite.

c't kompakt

- Einzugscanner digitalisieren sehr schnell viele Einzelblattdokumente, neuere Geräte werden von Linux aber nur selten erkannt.
- Gebrauchte Scanner sparen Geld und finden sich öfter auf den Kompatibilitätslisten.
- Die Entwicklung eines eigenen Workflows erfordert Zeit, es gibt aber einfach zu bedienende Kauf-Software für Linux.

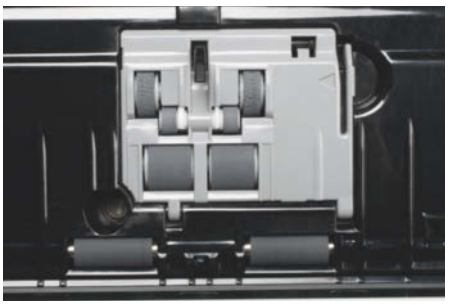
Da die erste Scanzeile aus der des Flachbettscanners besteht, die dazu in ein spezielles Fenster links von der Glasfläche fährt, muss die Vorlage in der Einzugsmechanik einige scharfe Kurven nehmen und wird bis zur Ablage um etwa 180 Grad gebogen. Mit dickerem Papier oder Visitenkarten geht das nicht. Bei dem Papiergewicht ist meist bei 105 g/m² Schluss. Bei eigenständigen Einzugscannern stellt man die Vorlagen hochkant in das Einzugsfach, nach dem Scan landen sie vorn in einer Ablage. Der Biegewinkel beträgt weniger als 90 Grad. Die Scanner verarbeiten in der Regel Papiergewichte zwischen 40 und 400 g/m² und haben mit Visitenkarten keine Probleme.

Gebrauchtes

Da viele aktuelle Einzugscanner vom SANE-Projekt noch nicht unterstützt werden, ist der Kauf eines Neugeräts für Linux-Nutzer wie erwähnt problematisch. Einige Hersteller wie Brother stellen immerhin Konfigurationsdateien für das SANE-Backend bereit, bei HP-Modellen übernimmt HPLip. Deutlich besser sieht es bei Epson aus, denn der Hersteller bietet zusammen mit dem Treiber das einfach zu bedienende Scanprogramm Epson Scan 2 zum Herunterladen an (ct.de/y995).

Mehr Erfolg versprechen ältere Modelle, die man vielleicht noch als verbilligte Auslaufmodelle beim Fachhändler, wahrscheinlicher aber auf den Gebrauchtmärkten im Internet finden kann. Bei ihnen steigt nicht nur die Chance auf gute Zusammenarbeit mit SANE – was man vor dem Kauf unbedingt vorher überprüfen sollte –, sie lassen auch auf ein Schnäppchen hoffen. Die bei Neugeräten mitbezahlte Windows-Software fehlt zwar meist, doch das dürfte Linux-Nutzer nicht weiter stören. Da man einem gebrauchten Einzugscanner seinen Wert oft nicht ansieht, ist auch hier eine vorherige Recherche empfehlenswert: Ob ein Scanner 20 oder 80 Seiten pro Minute digitalisiert, verändert das Arbeitstempo erheblich. So ist der auf eBay häufig angebotene Canon DR-M140 ein eher mickriges Kästchen, das aber 40 Blatt respektive 80 Seiten pro Minute schafft, für 6000 Scans pro Tag ausgelegt ist und neu um die 700 Euro kostet.

Die wichtigsten Verschleißteile eines Einzugscanners sind die Papiertransportwalzen aus weichem Gummi. Bei den meisten Markengeräten sind sie gut lieferbar und mit wenigen Handgriffen ausgetauscht. Viele Gebrauchthändler kaufen hochwertige Scanner aus Firmenbeständen und geben im Angebot die bisherige Scanleistung an. Solange der Preis stimmt, braucht man vor höheren fünfstelligen Angaben nicht zurückzuschrecken; gute Scanner schaffen das locker. Trotzdem sollte der erste Blick nach Erhalt des Geräts den Transportwalzen gelten.



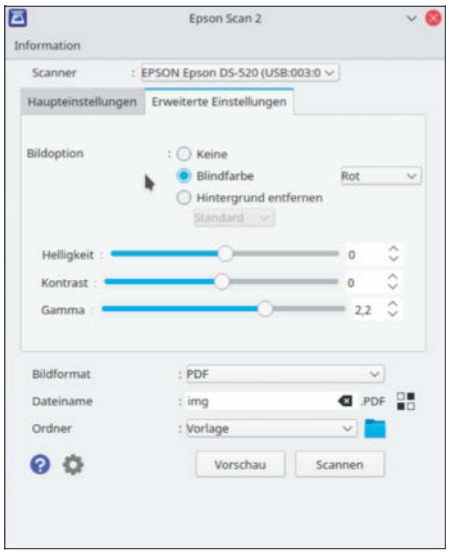
Die Gummiwalzen im Einzug der Scanner lassen sich in der Regel leicht ersetzen, wenn sie austrocknen und die Vorlagen nicht mehr sicher ergreifen.

Wir haben für diesen Artikel zwei Scanner gebraucht erworben: ein eher für kleinere Scanmengen geeigneter Canon DR-2010M und ein Epson DS-520, der mit höherer Scanleistung und einem Doppeleinzugsensor aufwartet. Dieser überprüft mittels Ultraschall, ob mehr als ein Blatt gleichzeitig eingezogen wurde. Ist das der Fall, kann die Software den Scanvorgang stoppen und Alarm geben. Das verhindert, dass einzelne Seiten, etwa Rechnungsbelege, beim Digitalisieren übergangen werden. Dazu muss die Software die Signale vom Scanner aber auch auswerten und entsprechend reagieren können. Zum Scannen von gefalteten Vorlagen oder auf ein Trägerblatt aufgeklebten Kassenbons lässt sich die Doppeleinzugserkennung auch ausschalten.

Erkennungsdienst

Ob der via USB angeschlossene Einzugscanner vom SANE-Scansystem erkannt wird, lässt sich am schnellsten mit den Scanprogrammen XSane, Scanlite oder simple-scan feststellen: Sie suchen beim Programmstart nach installierten Scannern und listen sie auf. Wird der Scanner nicht erkannt, sollte man zunächst die Version der aktuell installierten SANE-Pakete kontrollieren. Die Versionsnummer findet sich unter anderem im Anwendungsmanager unter „sane-utils“ (das Paket „sane“ enthält nur Frontends, die eine unabhängige Versionsnummer haben), im Paket-

© Copyright by Heise Medien.



Das Scanprogramm Epson Scan2 bietet auch Filter wie Blindfarben zum Entfernen unerwünschter Hintergründe.

manager (etwa Synaptic oder Muon) oder über die Konsole:

```
apt list --installed libsane
```

Meist ist nicht die neueste SANE-Version installiert, aktuelle Ubuntus und Mints haben meist die Version 1.0.29, die letzte Version des SANE-Projekts lautet 1.0.32. Zum Installieren trägt man die PPA (ppa:sane-project/sane-release) im Paketmanager ein oder nutzt die Konsole:

```
sudo add-apt-repository ↴
↳ppa:sane-project/sane-release
sudo apt-get update
```

Unser Canon DR-2010M wurde mit der aktuellen Version erkannt. Canon bietet für den DR-2010C wahlweise ein Konfigurationsscript für SANE zum Herunterladen an – der DR-2010M ist abgesehen von der Gehäusefarbe und der mitgelieferten Mac-Software baugleich mit dem DR-2010C. Im Fall des Epson DS-520 reichte es, die Software Epson Scan 2 herunterzuladen, zu entpacken und über das Shell-Skript zu installieren. Danach wurde der Epson-Scanner auch von XSane gefunden.

Scansoftware

Für die ersten Scanversuche eignen sich die Scanprogramme XSane oder der einfachere Dokument-Scanner (vormals simple-scan) recht gut. XSane ist vergleichsweise kompliziert zu bedienen, bietet aber viele Einstelloptionen und ein Vorschaufenster. Für die Vorschau kommt nur ein für die zu scannenden Dokumente typisches Vorlagenblatt in den Einzug, denn nach jedem Vorschauscan muss man es ja zurück in den Einzug legen. Als Standardauflösung empfiehlt sich 300 dpi, geringere Auflösungen sparen zwar etwas Speicherplatz, erhöhen bei der Texterkennung durch eine nachgeschaltete OCR aber die Fehlerrate. Höhere Auflösungen braucht man nur für sehr kleine Schriften, etwa auf Visitenkarten.

Der erste Vorschauscan wird eher enttäuschend aussehen mit Text auf gräulichem oder farbfleckigem Hintergrund. Die meisten Scanprogramme für Linux optimieren nicht für Dokumente, sondern sind für das Digitalisieren von Bildern vom Flachbettscanner ausgelegt. Mit XSane lässt sich aber die beste Einstellung rasch herausfinden, weil sich das Spielen mit den Schiebern etwa für Helligkeit, Kontrast und Gamma direkt auf das gescannte Abbild im Vorschaufenster auswirkt. Um fleckige Hintergründe auszublenden, reicht es meist, die Helligkeit deutlich zu erhöhen. Mit dem Kontrastschieber kann man dann die Schrift verbessern. Um farbige Ränder um Buchstaben herum zu vermeiden, ist der Scanmodus „Graustufen“ die beste Wahl.

Der einfachere Dokument-Scanner scannt duplex und mehrere Seiten hintereinander. Für die Qualität gibt es nur Bevorzugung von Bildern oder Text. Bei Text scannt er automatisch nur Graustufen. Die Ergebnisse lassen sich als mehrseitiges PDF abspeichern. Durchsuchbar ist eine solche PDF-Datei aber nicht, da sie nur die gescannten Pixelmuster als Bilder enthalten, aber keinen Klartext, der sich etwa in eine Textverarbeitung kopieren oder nach Stichworten durchsuchen lässt.

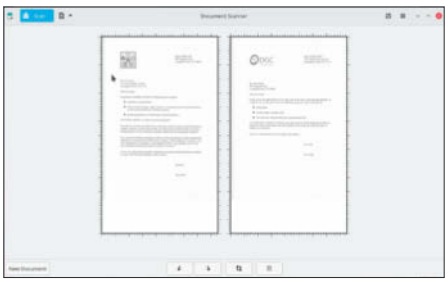
Für die Texterkennung unter Linux eignen sich die OCRs Tesseract und Cuneiform am besten. Die größte Verbreitung hat Tesseract, ursprünglich von HP entwickelt gibt es für die Texterkennung Wörterbücher als Zusatzmodule für über 100 Sprachen. Außerdem arbeitet Tesseract außer mit der üblichen Mustererkennung seit 2016 mit einem neuronalen Netz und ist für bestimmte Aufgaben trainierbar.

Von Haus aus erzeugt Tesseract keine durchsuchbaren PDF-Dateien. Die OCR kann zwar über die Konsole direkt aufgerufen werden, erwartet als Eingabebild aber ein TIFF-Bild und liefert als Ausgabe eine Textdatei. In der meist genutzten Form besteht ein durchsuchbares PDF aus dem gescannten Bild des Dokuments mit dem durchsuch- und kopierbaren Text als versteckte Ebene darunter.

Genau dies produziert das Konsolenprogramm OCRmyPDF: Mithilfe von Tesseract erzeugt es aus einem nur Bilder enthaltenden PDF ein durchsuchbares PDF. Das Tool ist damit ideal, um die Dokumentenarchivierung per Skript zu automatisieren. Wer eine grafische Oberfläche bevorzugt, greift zu „OCRthyPDF Essentials“. Zwar mangelt es dem Frontend etwas an Übersicht, doch stellt es alle wichtigen Optionen von OCRmyPDF bereit und die Ergebnisse konnten sich in unseren Versuchen sehen lassen. Die Texterkennung scheiterte nur an Initialen und sehr großen Schriften, die in Briefen und Akten eher selten vorkommen. Die Alternative ocrmypdfgui ist deutlich simpler und überschreibt das Quell-PDF, OCRthyPDF erstellt dagegen eine neue Datei mit dem Namen angehängtem „_OCR“.

Suites

Mehrere Linux-Anwendungen fassen den Vorgang vom Scannen bis zur Ablage als durchsuchbares PDF zusammen – oder versuchen es zumindest. Die Suite LIOS erfreut zunächst mit einer übersichtlichen Oberfläche, doch scheiterten wir schon am Scannen: Das Programm fand unseren Canon DR-2010 nicht, Klicks auf Einstellungen zeigten keine Wirkung. Gscan2pdf erkannte zwar die Scanner, hatte aber Probleme mit dem DIN-A4-Format und scannte nur halbe Seiten. Auch das verbreitete YAGF enttäuschte uns. Zum Scannen startet die Suite zwar XSane, wo man die Scans flexibel anpassen kann – je besser der Vorlagescan, desto akkurater die Texterkennung –, doch erkannte sie weder Tesseract noch Cuneiform, obwohl wir



Der einfach zu bedienende „Dokument-Scanner“ scannt Texte automatisch in Graustufen und kommt mit Duplex-Scannern klar. Um ein durchsuchbares PDF zu erstellen, braucht man aber ein zusätzliches Programm.

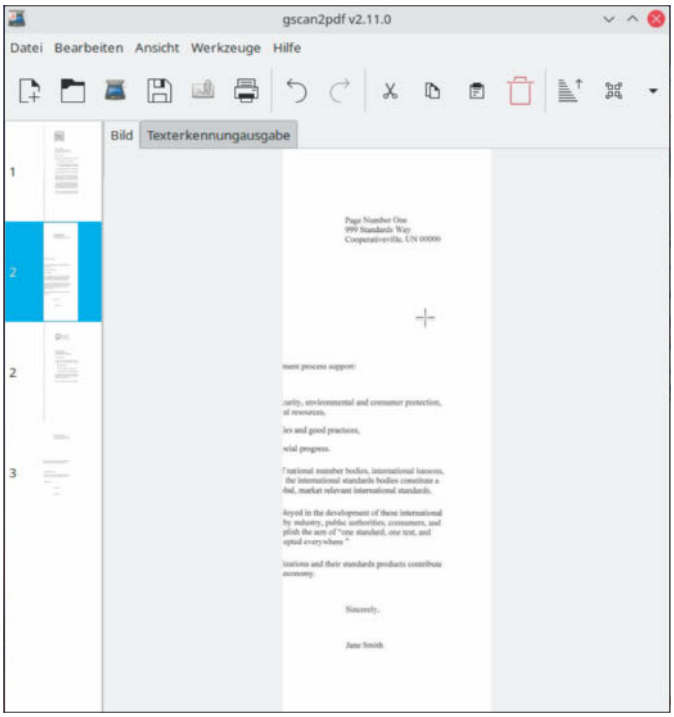
© Copyright by Heise Medien.

beide OCRs installiert und im Fall von Tesseract die Pfade zu den OCR-Dateien sogar händisch eingetragen hatten.

Der OCRFeeder ist sehr simpel und offensichtlich nur für Flachbettscanner gedacht. Er konnte zwar auf unsere Einzugscanner zugreifen, scannte aber nur die Vorderseiten und Anpassungen, etwa von Helligkeit und Kontrast, fehlten. Der OCRFeeder speichert zwar ein durchsuchbares PDF, die Erkennungsergebnisse von Tesseract waren aber wegen der schlechten Vorlagen mäßig bis unbrauchbar.

Zwei Suiten gehören nicht zur freien Software: Master PDF Editor und VueScan Professional. Beide lassen sich aber über den Anwendungsmanager installieren, man kann sie also vor dem Kauf ausführlich testen. Master PDF Editor von Code Industry Solutions hatte offensichtlich Adobe Acrobat zum Vorbild und bietet umfangreiche Funktionen zum Erstellen und Bearbeiten von PDFs bis zur Texterkennung mithilfe von Tesseract. Die Scannerfunktion erkannte zwar die Einzugscanner, doch fehlte die Duplexfunktion, sodass immer nur die Vorderseiten der Vorlagen gescannt wurden. Die entstandenen PDFs hatten sehr gute Qualität, von dem angekündigten Wasserzeichen sahen wir nichts. Möglicherweise wird es erst nach einiger Nutzungszeit eingefügt. Master PDF Editor kostet etwa 75 Euro.

VueScan von Hamrick Software gilt als Nonplusultra für alle Scannerprobleme. Die Software bringt eine eigene umfangreiche Treiberbibliothek mit (ct.de/y995), ist intuitiv zu bedienen und enthält in der 80 Euro teuren Professional-Version viele Profifunktionen sowohl für den Fotoscan [1] als auch für Dokumentenscans. Als einzige Software erkannte sie die Scantasten des Canon und fragte sie auch ab. Scannen, OCR und Abspeichern als durchsuchbares PDF funktionierte automatisch. Anders als der Master PDF Editor speicherte die Testversion von VueScan PDFs aber mit fettem Wasserzeichen ab. Wer unter Linux Dokumente ohne zu skripten und mit geringem Zeitaufwand für die Suche nach dem besten Workflow archivieren will, wird das Geld gerne zahlen. Nur sollte er vor dem Kauf eines Scanners die Kompatibilitätsliste von Hamrick konsultieren. Einige Neumodelle wurden auch von VueScan nicht erkannt.



Die Scan-Suite Gscan2pdf splittete bei der Formateinstellung A4 die Scans der Länge nach auf.

Fazit

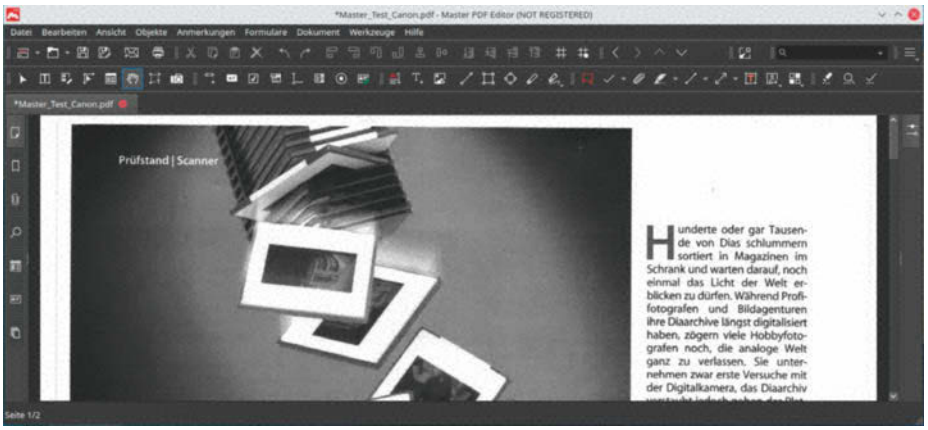
Anders als Scanner von Multifunktionsdruckern werden neue Dokumenteneinzugscanner von Linux häufig nicht erkannt. Besser sieht es bei älteren Gebrauchtgeräten aus, doch sollte man vor dem Kauf stets die Kompatibilitätslisten des SANE-Projects oder die von VueScan konsultieren. Mit Einzugsscannern lassen sich große Einzelblattsammlungen und das tägliche Postaufkommen schnell und zuverlässig digitalisieren – am besten in Form durchsuchbarer PDFs.

Linux bringt dazu mit dem SANE-Scansystem und der guten OCR Tesseract die nötigen Voraussetzungen mit, bis zu einem guten Workflow braucht man aber viel Ausprobieren oder eigene Skripte, denn viele freie Programme sind eher für Flachbettscanner gedacht oder funktionieren nicht richtig. Wer eine bequeme und leistungsfähige All-in-one-Anwendung wünscht, wird um die Investition in Kaufsoftware nicht herumkommen, zum Glück sind die Preise dafür verglichen mit der Leistung und der enormen Zeitersparnis moderat. *(rop@ct.de)* c't

Literatur

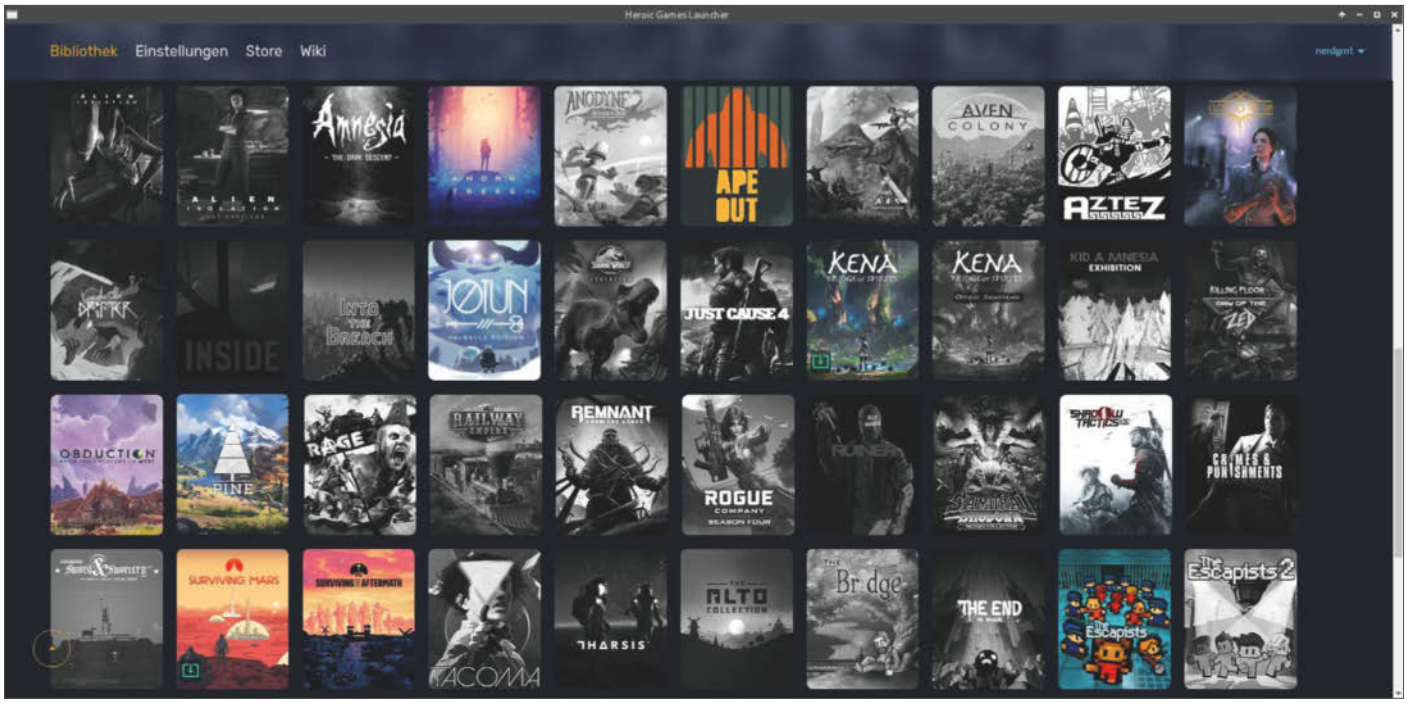
[1] Rudolf Opitz, Fotos für Pinguine, Scanner mit Linux nutzen, c't 12/2021, S. 146

Software und Kompatibilitätslisten:
ct.de/y995



Die Software „Master PDF Editor" findet sich in der Anwendungsverwaltung und bietet umfangreiche Funktionen vom Scannen über die PDF-Bearbeitung bis zur Texterkennung, die Lizenz kostet aber rund 75 Euro.

© Copyright by Heise Medien.



Heldenepos

Windows-Spiele aus dem Epic Games Store unter Linux spielen

Mit Heroic Games Launcher laufen Spiele aus dem Epic Games Store auch unter Linux. Und auch unter Windows kann die Open-Source-Software als schlanke und datenschutzfreundliche Alternative zum Epic Games Launcher interessant sein. Der Artikel zeigt, was das Tool kann.

Von Liane M. Dubowy

Einem geschenkten Gaul schaut man nicht ins Maul: Die Strategie von Epic Games, seine Nutzerbasis mit kostenlosen Spielen zu erweitern, zeigt selbst bei so manchem eingefleischten Linux-Gamer Wirkung. Gut 150 Spiele haben sich auf diese Weise bereits im Epic-Games-Account der Autorin versammelt.

Die gesammelten Spiele lassen sich in vielen Fällen mithilfe von Wine auch unter Linux spielen, doch eine Linux-Version des Epic Games Launcher ist nicht in Sicht.

Open-Source-Tools wie Heroic Games Launcher, Legendary oder Lutris füllen die Lücke. Mithilfe der Kompatibilitätsschicht Wine (oder ihrem Fork Proton) gaukeln die Tools Windows-Spielen eine passende Betriebssystemumgebung vor. Lutris bringt von GOG über Steam bis hin zu Retro-Emulatoren zwar viele verschiedene Plattformen unter einen Hut, ist aber recht komplex (mehr dazu in [1]). Heroic Games Launcher und das zugrunde liegende Kommandozeilentool Legendary haben sich dagegen darauf spezialisiert, die Spiele von Epic Games plattformübergreifend zum Laufen zu bringen – unter Linux, macOS und Windows.

Frisch aus c't Nerdistan

Flink & effektiv

Mit vielen hübschen bunten Kacheln zeigt Heroic Games Launcher die eigene Epic-Games-Bibliothek ansprechend in einer grafischen Oberfläche. Das Tool lädt bereits gekaufte Spiele herunter, hält sie aktuell und synchronisiert die Spielstände gegebenenfalls in die Epic-Cloud. Auch die Website des Epic Games Store ist in Heroic integriert, sodass man hier bequem neue kostenlose Spiele einsammeln kann. Der originale Epic Games Launcher selbst hat auch nicht viel mehr Funktionen. Unter Windows hat Heroic Games Launcher andere Vorteile: Anders als das Original soll es laut Github-Seite keine Tracker enthalten und weniger Systemressourcen verbrauchen.

Ein paar Einschränkungen gibt es: Aktuell unterstützt Heroic Games Launcher keine Spiele, die Tools wie Origin

© Copyright by Heise Medien.

c't kompakt

- Heroic Games Launcher bringt Spiele aus dem Epic Games Store auf den Linux-Desktop.
- Das Tool bietet die installierten Wine- und Protonversionen zur Auswahl an.
- Mit Legendary steht eine flinke Alternative für die Kommandozeile bereit.

oder Ubisoft Connect (Uplay) für den Download benötigen. Auch optionale Downloads in Spielen wie Fortnite und Cyberpunk 2077 kann Heroic nicht herunterladen.

Schnell installiert

Für macOS und Windows bietet Heroic Installationspakete auf der GitHub-Seite des Projekts (siehe ct.de/ypbm). Für Ubuntu und Debian steht ein DEB-Paket für 64-Bit-Systeme bereit, unter Arch Linux und Manjaro lässt sich das Tool aus dem Arch User Repository (AUR) einrichten.

Auf allen Linux-Distributionen funktioniert das auf der GitHub-Seite ebenfalls angebotene AppImage. Um es aktuell zu halten, müssen Sie später selbst regelmäßig nach neuen Versionen sehen. Deshalb empfehlen wir, das AppImage über den Paketmanager Bauh einzurichten. Bauh legt auch gleich einen Eintrag im Anwendungsmenü an und bietet künftige Updates für das Paket zur Installation an [2].

Starten Sie Heroic Games Launcher über seinen Menüeintrag oder über den Befehl-Ausführen-Dialog (Alt+F2) und das Kommando `heroic`. Nun müssen Sie sich zunächst bei Epic anmelden. Klicken Sie dazu auf den Link „Epic Store here“, woraufhin sich ein Browserfenster mit dem Epic-Login öffnet. Melden Sie sich mit Ihrer Mailadresse und Ihrem Passwort an und bestätigen Sie die Anmeldung gegebenenfalls mit dem zweiten Faktor. Danach erhalten Sie eine Seite, die in der letzten Zeile neben „SID“ eine lange Kombination aus Buchstaben und Zahlen anzeigt. Kopieren Sie diese ohne die Anführungszeichen und fügen Sie sie in Heroic in das Feld unter „Paste the SID number here“ auf der rechten Seite ein. Klicken Sie abschließend in Heroic auf „Login“, den Browser können Sie schließen. Heroic meldet Sie nun an, lädt Ihre Spielebibliothek und öffnet die „Library“, die all Ihre Spiele als ausgegraute Kacheln zeigt. Bunt werden diese erst, wenn das jeweilige Spiel installiert ist. Bevor Sie damit loslegen, sollten Sie jedoch noch einige Einstellungen anpassen.

Eine Handvoll Klicks

Wechseln Sie zunächst in Heroic oben im Menü zu „Settings“ und schalten Sie die Software mit dem Auswahlfeld unter „Choose App Language“ auf „Deutsch“ um. Darüber hinaus sollten Sie vor allem zwei Dinge konfigurieren: den Speicherplatz für Ihre Spiele und die verwendete Wine-Umgebung.

Beim Download eines Spiels landen schnell mal 40 GByte oder mehr auf der Festplatte. Damit Ihnen die beziehungsweise eine Partition nicht voll läuft, sollten Sie vorab festlegen, wohin Heroic die Games installiert. Der Standard-Installationspfad zeigt auf das Home-Verzeichnis (/home/[user]/Games/Heroic). Per Klick auf das Ordnersymbol daneben wählen Sie bei Bedarf stattdessen einfach einen Ordner auf einer Partition mit genügend Platz aus. Um Problemen beim Spielen aus dem Weg zu gehen, sollte diese ein Linux-Dateisystem aufweisen.

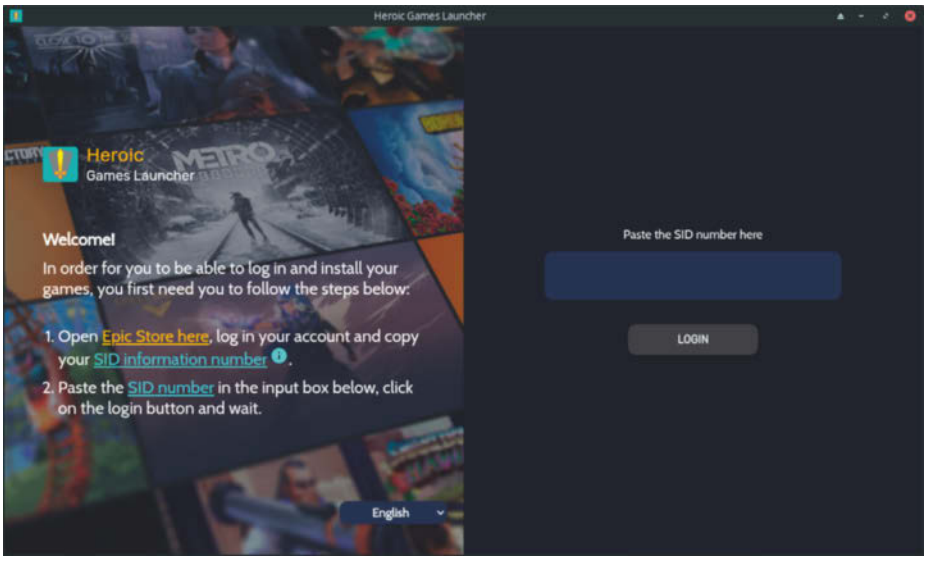
Wechseln Sie anschließend links zu „Wine“. Hier können Sie beeinflussen, welche Wine-Umgebung (genannt Wine-Prefix) Heroic verwendet, um die Aufrufe der Windows-Spiele zu verarbeiten. Ohne weitere Konfiguration würde Heroic auf die Standard-Umgebung in /home/[user]/.wine zurückgreifen. Wir empfehlen aber, für die Spiele einen eigenen Ordner anzulegen, sodass Sie Ihr Spiele-Prefix getrennt von dem für andere Windowsanwendungen konfigurieren können. Mehr als den Ordner anzulegen und ihn in Heroic auszuwählen müssen Sie nicht tun, den Rest erledigt das Tool automatisch.

Games ahoi!

Um ein Spiel aus Ihrer Bibliothek zu installieren, wechseln Sie per Klick auf das Graustufen-Vorschaubild zur Detailseite des Spiels. Haben Sie es besonders eilig, fahren Sie stattdessen mit dem Mauszeiger über das Vorschaubild und klicken auf das dann auftauchende gelbe Icon mit dem Download-Pfeil. Für weitere Einstellungen empfehlen wir allerdings den Weg über die Detailseite. Sie verrät auch, wie umfangreich der Download ausfällt und nennt die Systemanforderungen. Über die Auswahlliste können Sie einen anderen Installationsort als den zuvor festgelegten Standardpfad aussuchen.

Sind Sie sich nicht sicher, ob und wie gut das Spiel auch unter Linux läuft, klicken Sie zunächst rechts auf der Detailseite auf den Link „Kompatibilität prüfen“, der die Community-Datenbank ProtonDB nach dem Spiel durchsucht. Hier zeigen Erfahrungsberichte, wie gut das Spiel bei anderen lief – auch die genutzte Linux-Distribution wird dabei genannt.

Nach einem Klick auf „Installieren“ können Sie den Fortschritt des Downloads im Fenster beobachten. Sollen Spielstände in die Cloud synchronisiert werden, akti-



Bevor Sie auf Ihre Epic-Games-Bibliothek zugreifen können, melden Sie sich über den Link „Epic Store here“ im Store an und kopieren die SID rechts ins Feld.

© Copyright by Heise Medien.

vieren Sie diese Funktion nach der Installation über die „Einstellungen“ der Detailseite. Mit „Jetzt spielen“ starten Sie das frisch installierte Game.

Immer schön aktuell

Zurück in der Bibliothek sehen Sie sofort, wenn für ein Spiel ein Update verfügbar ist. Heroic versieht das Vorschaubild dann mit einem kleinen grünen Pfeil in einem Rechteck. Alle Updates auf einen Blick zeigt das Programm, wenn Sie oben links neben „Filter“ den Eintrag „Aktualisierungen“ auswählen. Der taucht allerdings erst auf, wenn es Updates für die installierten Spiele gibt.

Um ein Spiel zu aktualisieren, wechseln Sie übers Vorschaubild zur Detailseite und klicken auf die grüne Schrift „Installiert – Neue Version verfügbar! (Klicken zum Aktualisieren)“. Ein Klick darauf lädt das Update und zeigt den Ladefortschritt an. Doch Heroic gängelt Sie dabei nicht, Sie können über den Button „Jetzt spielen“ auch noch die alte Version starten.

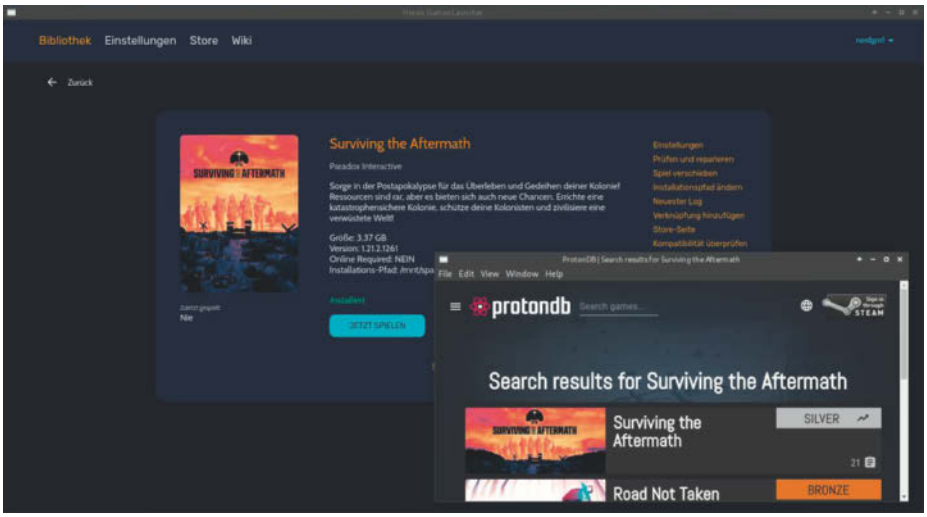
Extras & Troubleshooting

Heroic Games Launcher bietet ein paar praktische Zusatzfunktionen. Wird etwa der Platz auf der Spielepartition knapp, aber anderswo ist noch Luft, können Sie ein Spiel einfach verschieben. Auf der Detailseite des Spiels klicken Sie dazu auf „Spiel verschieben“ und wählen anschließend den gewünschten Ort, den Sie mit „Auswählen“ bestätigen.

Nicht alle Windows-Spiele starten klaglos auch unter Linux. Das Alter eines Spiels ist dabei kein guter Indikator: So laufen neue Games wie „Surviving the Aftermath“ oder „Kena - Bridge of Spirits“ (siehe ct.de/ypbm) ohne Probleme, während das schon gut abgehangene „Watch Dogs“ am fehlenden Uplay-Launcher scheitert. An einigen Schräubchen können Sie bei Problemen aber drehen.

Einige Möglichkeiten bietet die Detailseite eines Spiels. Oft verrät zum Beispiel schon ein Blick ins Log, wo es hakt. Diese Meldungen finden Sie oben rechts über den Link „Neuester Log“. Die Ausgaben können Sie einer Suchmaschine übergeben, um Lösungen aufzustöbern.

Manchmal hilft es schon, eine andere Wine-Version auszuprobieren. In den Heroic-Einstellungen eines Spiels wählen Sie dazu in der Rubrik „Wine“ aus der Auswahlliste unter „Wine-Version“ eine andere installierte Ausgabe der Software aus. Praktischerweise tauchen hier auch mithilfe von Steam installierte Protonversionen auf (mehr zu Proton in [3]).



Der Link „Kompatibilität prüfen“ in Heroic bringt Sie zu protondb.com, einer Community-Datenbank mit Erfahrungsberichten zu Windows-Spielen unter Linux.

Generell gilt bei Problemen: Nutzen Sie den Erfahrungsschatz der Linux-Community, etwa per Klick auf „Kompatibilität prüfen“ aus der ProtonDB.

Auch an den Feinheiten der Wine-Konfiguration können Sie drehen, indem Sie diese ganz unten über den Link „winecfg“ öffnen und beispielsweise die simulierte Windowsversion einstellen. Fehlende Schriften oder Windows-DLLs rüsten Sie über den Link „winetricks“ daneben nach, der das gleichnamige Skript aufruft.

Legendär

Wer es minimalistischer will, kann auf die grafische Oberfläche von Heroic verzichten und direkt das Kommandozeilen-Tool Legendary benutzen. Dazu müssen Sie sich lediglich eine Handvoll einfacher Kommandozeilenbefehle merken.

Unter Arch Linux installieren Sie Legendary aus dem AUR, Fedora bringt das Paket in den Paketquellen mit. Alternativ gibt es auf der GitHub-Seite des Projekts ein Binärpaket für Linux, das Sie mit `chmod +x legendary` ausführbar machen (alle Downloads siehe ct.de/ypbm).

Zum Anmelden am Epic Store via Kommandozeile tippen Sie dann `legendary auth`, das folgende Prozedere ist dasselbe wie bei Heroic. `legendary status` verrät, mit welchem Account Sie angemeldet sind, wie viele Spiele verfügbar und wie viele installiert sind sowie den Ort der Legendary-Konfiguration. Der Befehl `legendary list-games` liefert die Spieletitel Ihrer Bibliothek und nennt dabei in jeder Zeile auch den „App Name“. Diesen brauchen Sie zur Installation des Titels. So startet der Befehl `legendary install Cardinal` den Download des Spiels „This War of Mine“ – dessen App Name „Cardinal“ ist – und installiert es nach einer Rückfrage. Um es wieder loszuwerden, ersetzen Sie `install` im Befehl durch `uninstall`. Weitere Infos liefert `legendary --help`.

Fazit

Heroic Games Launcher bringt die Spiele von Epic Games bequem auf den Linux-Desktop. Viele Spiele sollten mit wenigen Klicks laufen, bei Problemen ist etwas Know-how zu Wine hilfreich. Wer bereits Steam installiert hat, kann in Heroic neben Wine auch Proton nutzen. Alles in allem ist die kostenlose Open-Source-Software erfreulich schlank und unverfrickelt.

Wer plant, sich zum Jahresanfang 2022 die von Valve angekündigte Handheld-Konsole Steam Deck zuzulegen, dürfte dann mit der Hilfe von Heroic darauf nicht nur Steam-Games, sondern auch solche aus dem Epic-Games-Store spielen und dabei sogar auf die von Valve mitgelieferten Protonversionen zurückgreifen können. *(lmd@ct.de)* **ct**

Literatur

[1] Liane M. Dubowy, Die Open-Source-Spieleplattform Lutris, c’t Linux 2017, S. 86
[2] Tim Schürmann, Alles-Installierer, Softwarepakete unter Linux verwalten mit Bauh, c’t 20/2021, S. 144
[3] Liane M. Dubowy, Läuft einfach, Windows-Spiele unter Linux mit Proton, c’t 8/2021, S. 164

Downloads & Video: ***ct.de/ypbm***

© Copyright by Heise Medien.

building IoT

Die Konferenz zu IoT und Industrie 4.0

10. und 11. Mai 2022 – Karlsruhe

Call for Proposals noch bis **10.1.2022** Jetzt einreichen!

Mögliche Vortragsthemen:

- Protokolle und Standards
- Industrial IoT und Automatisierungstechnik
- Security und Safety
- Edge- und Fog-Computing
- Machine Learning und Datenanalyse
- Testing von IoT-Plattformen
- Datenschutz und rechtliche Aspekte

www.buildingiot.de

Veranstalter

iX Magazin für professionelle Informationstechnik

heise Developer

dpunkt.verlag

© Copyright by Heise Medien.

Bild: Rudolf A. Blaha

Kanban-Mailer

Sendboard lehrt Trello Mailen

Mit der richtigen Erweiterung können Sie in Trello auch Mails verschicken. Sendboard eignet sich bereits in der Gratisversion, um per E-Mail anfallende Aufgaben übersichtlich darzustellen – auch Rückfragen beim Gesprächspartner sind problemlos möglich. Wir zeigen, wie Sie das Tool rasch einrichten und wo Stolperfallen liegen.

Von Anke Brandt

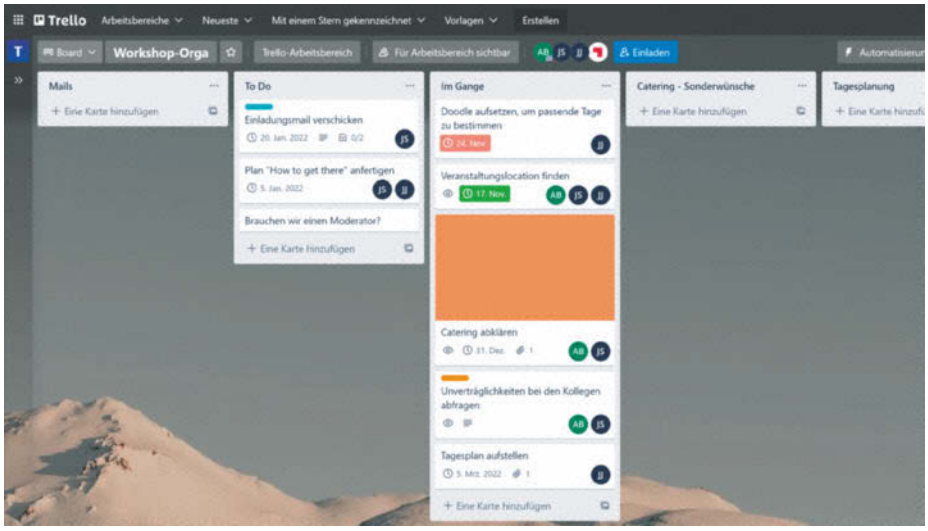
Trello ist eine Webanwendung, mit der sich anfallende Aufgaben übersichtlich auf einzelnen Karten verwalten lassen. Eine E-Mail können Sie schon lange an Trello weiterleiten und daraus ein Aufgabenkärtchen erstellen. Jedoch können Sie nicht sonderlich viel damit anstellen. Wollen Sie auf die Mail antworten, müssen Sie zum Mailprogramm wechseln. Gibt es eine weitere Antwort, erscheint diese nicht im Mailverlauf, sondern Sie müssen sie wiederum aus dem Mailprogramm heraus an Trello schicken, was in der Aufgabenverwaltung eine neue Karte generiert. Falls Sie mit mehr als einer Person kommunizieren, ist Chaos programmiert: erste Antwort von A, erste und zweite Antwort von B, dann grätscht C dazwischen und erst danach die zweite Antwort von A. Dabei den Überblick zu behalten ist harte Arbeit. Die Trello-Erweiterung „Sendboard“ hilft dabei. Diese und andere von Trello „Power-Ups“ genannten Erweiterungen finden Sie über das Menü des jeweiligen Trello-Boards.

Sendboard (Download via ct.de/y8zv) eignet sich für Arbeitsgruppen im beruflichen Umfeld genauso wie für die Planungsbeauftragten einer Feier im Sportverein. Das Werkzeug zeigt einen übersichtlichen Verlauf der Kommunikation mit einem Mailpartner zu einem Thema an – so, wie Sie es von Mailprogrammen gewohnt sind. Zusätzlich taucht auch jede von einem Teammitglied verfasste Antwort im Verlauf auf. Damit bleiben alle stets informiert und müssen nicht zunächst im Gesendet-Ordner nachschauen, ob und mit welchem Inhalt jemand eine Mail bereits beantwortet hat.

In der kostenlosen Version lässt sich Sendboard nur mit einem Trello-Board nutzen. Außerdem können Sie maximal 50 Mails pro Monat senden. Diese schickt das Programm von der Adresse name@benutzername.sendboard.com, wobei „name“ und „benutzername“ natürlich frei wählbar sind. Zudem enthalten alle ausgehenden Nachrichten den Zusatz „Powered by Sendboard“. Wer damit leben kann: Die Gratisversion genügt, um ab und zu eine kleine Vereinssitzung zu planen oder das jährliche Familientreffen zu organisieren.

Wenn Sie Trello im beruflichen Umfeld nutzen, sollten Sie zu einer der beiden kostenpflichtigen Varianten von Send-

© Copyright by Heise Medien.



Eine eigene Mails-Liste beherbergt künftige Mailkonversationen.

board greifen. Für 72 US-Dollar im Jahr und Nutzer können Sie Mails von der eigenen E-Mail-Adresse schicken, sofern Sie die DNS-Einstellungen für Ihre E-Mail-Domain verändern können. Das ist notwendig, damit Ihr Mailserver in Sendboard verfasste Mails korrekt behandeln und verschicken kann. Sendboard gibt die benötigten Änderungen vor, wenn Sie auf „View DNS changes“ klicken. E-Mail-Adressen von Google und anderen Servern, die Sie nicht kontrollieren, bleiben dabei außen vor. Zudem können Sie Signaturen sowie Auto-Replies einrichten. Verschiedene Karten, die zu einer Konversation gehören, können Sie zusammenfügen. Für 120 US-Dollar pro Jahr und Nutzer speichert Sendboard Standardantworten, die Sie bei Bedarf in Ihre Antwortmail einfügen. Außerdem lässt sich nur mit diesem Abo ein Mail-Backup der ausgehenden Nachrichten einrichten.

In unserem Beispiel planen drei Teammitglieder eines Vereins einen internen Workshop und nutzen dafür die kostenlose Sendboard-Version. Für den Workshop fragen sie bei den anderen Mitgliedern verschiedene Dinge ab. Damit nicht alle Workshopteilnehmer bei Trello aktiv sein müssen, läuft die Kommunikation wie gewohnt über E-Mail. An der ein oder anderen Stelle weisen wir dennoch auf kostenpflichtige Funktionen hin. Während des 14-tägigen Testzeitraums ist nicht ersichtlich, welche Möglichkeiten ausschließlich den Abos vorbehalten bleibt. So haben Sie leichter im Blick, welche der Schritte der Einrichtung Sie gegebenfalls überspringen können, wenn Sie später ohnehin nur die kostenlose Variante nutzen wollen.

Trello einrichten

Sofern Sie noch kein Sendboard-Abo besitzen, können Sie 14 Tage lang alle kostenpflichtigen Funktionen nutzen. Danach wechseln Sie in den Einstellungen zur kostenlosen Variante oder müssen alternativ Zahlungsdaten angeben.

Zunächst richten Sie Ihr Trello-Board ein. In jedem neuen Board finden Sie drei Listen: „To Do“, „Im Gange“ und „Fertig“. Das ist die klassische Aufteilung im Kanban-System. Dazu kommen drei weitere Listen: „Mails“, „Catering – Sonderwünsche“ und „Tagesplanung“. Eingehende Mails sollen immer sofort in den Blick fallen, weshalb diese Liste die erste am linken Rand bildet. Die To-Do- und Im-Gange-Listen folgen direkt danach. Da die Organisation im Beispiel noch in den Kinderschuhen steckt, wandert die Fertig-Liste per Drag & Drop vorerst nach rechts. Diesen Aufbau passen Sie nach Bedarf an. Sobald beispielsweise das Catering bestellt ist, schieben Sie die nicht mehr akut benötigte Sonderwünsche-Liste nach rechts.

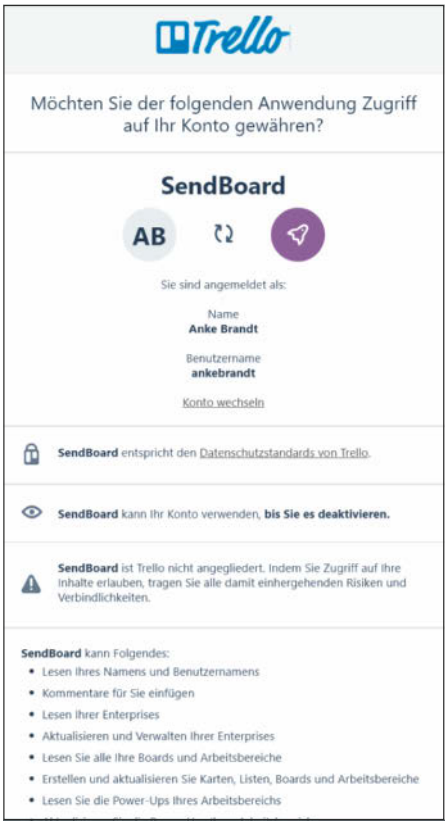
Sendboard hinzufügen und einrichten

Die folgenden Schritte müssen Sie für jedes Boardmitglied separat ausführen. Klicken Sie in Ihrem Board oben rechts auf „Menü anzeigen/Power-Ups“ und geben im Suchfeld „Sendboard“ ein. Trello listet das Power-Up unter dem Namen “Email for Trello“. Nachdem Sie die Anwendung Ihrem Board hinzugefügt haben, müssen Sie sie im nächsten Schritt autorisieren, also abnicken, dass die Anwendung auf Ihr Trello-Konto zugreifen darf. Unter „Advanced Setup“ ändern Sie den von Sendboard vorgeschlagenen Benutzernamen (Account Name). Auf Wunsch laden Sie noch ein Logo hoch und geben an, wer aus dem Team für die Rechnungen zuständig ist.

Im folgenden Schritt legen Sie die Sendboard-Einstellungen fest: Absender, Board-Mailadresse, eigene Mailadresse. Die erweiterten Einstellungen belassen Sie vorerst bei den Standardwerten. Eingehende Mails listet Sendboard in der ersten Liste (von links), in diesem Falle wie zuvor angelegt „Mails“. Falls Ihr Board-Setup anders aussehen sollte, wählen Sie einfach im Drop-down-Menü den gewünschten Eintrag aus. In der kostenpflichtigen Variante könnten Sie noch fest-

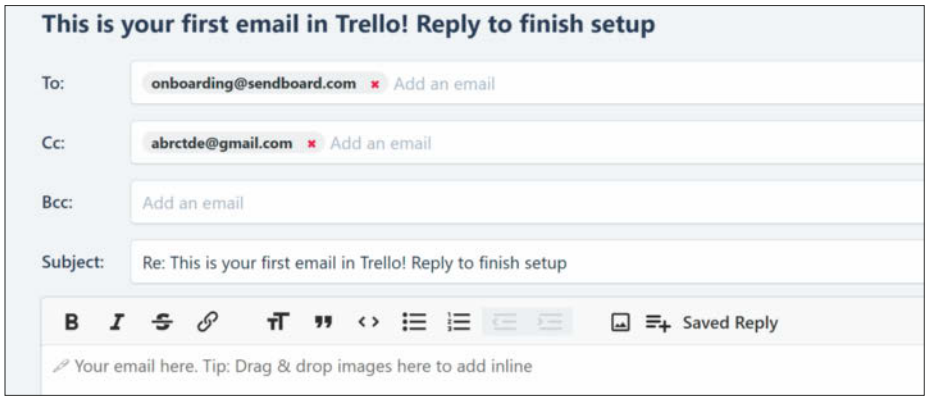
c't kompakt

- Das Power-Up Sendboard stattet Trello mit Mailfunktionen aus.
- Aus Mailverläufen werden Aufgabenkärtchen.
- Für viele Zwecke genügt die kostenlose Version.



Damit Sendboard Mails verschicken kann, benötigt es Zugriff auf allerlei Funktionen und Daten.

© Copyright by Heise Medien.



Sendboard schickt eine erste Mail ans Board, auf die man eine Testantwort schicken kann.

legen, ob und mit welchem Inhalt Sendboard eine automatische Antwort auf eingehende Mails schicken soll. Damit Ihre Gesprächspartner nicht jedes Mal bei einer Rückfrage mit der ewig selben Auto-Reply genervt werden, schickt die Anwendung diese Nachricht nur einmal pro Konversation heraus. Auf Wunsch fügen Sie eine Signatur hinzu.

Sendboard ist damit grundlegend eingerichtet. Nun testen Sie, ob alles funktioniert, bevor Sie die Anwendung im Normalbetrieb einsetzen. Dazu legt Sendboard eine erste Mail-Karte an mit der Anweisung, diese zu öffnen und auf Antworten zu klicken („View Emails & Reply“). Es öffnet sich ein Mailfenster, das ungefähr so aussieht, wie Sie es von üblichen Mailprogrammen kennen.

Finetuning

Bisher kommen Ihre Mails noch nicht im Board an. Damit das klappt, müssen Sie beim Mailprovider eine Weiterleitungsregel auf die Sendboard-Adresse anlegen. Aktuell erscheint bei Ihrem Gesprächspartner noch eben diese Sendboard-Mailadresse (als „Reply-to“-Adresse), wenn er Ihnen antworten will. Um Ihre eigene Mailadresse dort hinzuzaubern, bestätigen Sie in den Sendboard-Einstellungen Ihre E-Mail-Adresse (Verify Settings). Falls bei Ihnen eine Fehlermeldung aufploppen sollte, versuchen Sie es einfach später noch einmal. Gelegentlich hakt dieser Vorgang auf Sendboard-Seite.

Sobald Sie auf eine Mail antworten, sieht Ihr Gegenüber im Posteingang auch weiterhin nicht Ihre eigene Mailadresse, sondern die von Sendboard. Dieses letzte Bisschen Finetuning lässt sich mit der kostenlosen Version nicht rauskitzeln. Dafür benötigen Sie eine kostenpflichtige Variante und eine eigene Maildomain beziehungsweise Zugriff darauf.

Sofern Sie in den Sendboard-Einstellungen eine Signatur festgelegt haben, erscheint diese beim Empfänger in der Mail. Das funktioniert aber nur in der kostenpflichtigen Sendboard-Variante. In Ihrem Editor sehen Sie die Signatur jedoch nicht und es gibt auch keine Möglichkeit, diese einzublenden. Die Anwendung schickt sie auch jedes Mal mit, unabhängig davon, wie oft Sie bereits mit dem Gegenüber hin und her gemailt haben. Verändern lässt sich dieses Verhalten nicht.

Mit Sendboard lassen sich Trello-interne Kommentare in den Mailverlauf einfügen; zum Beispiel, um anderen im Team mitzuteilen, dass man sich später um diese Mail kümmern wird.

E-Mails verwalten

Der Einrichtungsmarathon lohnt sich. Haben Sie sich erst einmal durchgeklickt, können Sie Ihre Mails zu einem Projekt bequem in Trello verwalten. Sobald Sie eine Karte anklicken, zeigt Sendboard die gesamte Kommunikation untereinander – analog einem Chat. In dieser Ansicht lassen sich Kommentare hinzufügen, um beispielsweise den anderen Teammitgliedern unkompliziert mitzuteilen, dass Sie sich später um die Antwort auf die letzte Mail kümmern werden. Soll sich jemand anders darum kümmern, klicken Sie auf das @-Zeichen und wählen das gewünschte Teammitglied aus. Dieses wird auf der Karte und per Mail über den Kommentar benachrichtigt.

Normalerweise sortiert Trello seine Karten immer so, dass es die ältesten ganz oben anzeigt– also genau andersherum, als die meisten Posteingänge geordnet sind. Mit einem Klick auf die drei Pünktchen neben dem Listennamen lässt sich die Sortierreihenfolge verändern.

Die Mailkarten aus der Mails-Liste können Sie wie gewohnt per Drag & Drop in andere Trello-Listen ziehen. Die Anfrage nach der Anfahrt zur Location ziehen Sie zum Beispiel in die To-do-Liste, damit die Aufgabe nicht untergeht. Auf jeder Karte lassen sich alle Trello-eigenen Funktionen nutzen: Fälligkeitsdatum festlegen, andere Boardnutzer hinzufügen, Label vergeben und Checklisten einfügen.

Auch wenn Sie eine Mail-Karte bereits in eine andere Liste geschoben haben, informiert Trello Sie über eintrudelnde Mails. Auf der Karte erscheint ein rotes Symbol mit einem Glöckchen. In der Mail-Liste landen also ausschließlich neue Mails. Wenn Sie hier regelmäßig aufräumen, hilft das, jederzeit den Überblick zu behalten.

Auf diese Weise entsteht aus Mailkonversationen Stück für Stück eine To-do-Liste, deren Aufgaben alle jederzeit im Blick behalten. Unnötige Arbeit durch versehentliche doppelte Mailantworten entfällt und lässt Ihnen und Ihrem Team mehr Zeit fürs Wesentliche. *(abr@ct.de)* c't

***Link zu Sendboard:* ct.de/y8zv**

© Copyright by Heise Medien.

Es gibt 10 Arten von Menschen.

iX-Leser und die anderen.

3 × als Heft

Jetzt Mini-Abo testen:
3 Hefte + Bluetooth-Tastatur
nur 16,50 €

www.iX.de/testen

www.iX.de/testen 49 (0)541 800 09 120 leserservice@heise.de

iX MAGAZIN FÜR PROFESSIONELLE INFORMATIONSTECHNIK

© Copyright by Heise Medien.

Tipps & Tricks

Sie fragen – wir antworten!

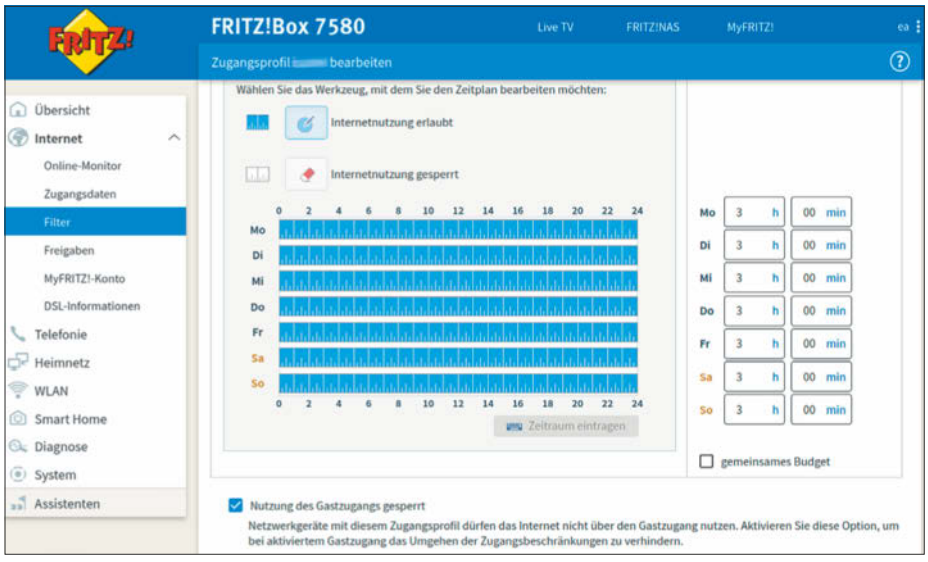
Gäste-WLAN für Kinder sperren

Meine Kinder dürfen unser WLAN nur zeitbegrenzt nutzen, sind aber auf den Trichter gekommen, via Gäste-WLAN der Fritzbox online zu gehen. Kann ich meine Kinder über ihre Geräte komplett aus dem Gäste-WLAN aussperren?

Unter Internet/Filter/Zugangsprofile können Sie für die Profile Ihrer Kinder den Zugriff aufs Gastnetz einfach mit einem Häkchen untersagen.

Das verhindert das Umgehen der Zeitbegrenzung zumindest so lange, bis der Nachwuchs entdeckt hat, dass man bei Notebooks die MAC-Adresse der WLAN-Schnittstelle ändern und sich so als neuer Nutzer reinmogeln kann.

Das wiederum lässt sich wie folgt unterbinden: Legen Sie zunächst ein neues unbeschränktes Profil „Internet“ (oder ähnlich) an. Weisen Sie dies allen Geräten zu, die jederzeit Internetzugang haben sollen. Nun ändern Sie den Zeitraum fürs Profil Standard auf „nie“ und untersagen auch für dieses Profil den Gastzugang. Damit bekommen neue Geräte erst mal keinen Internetzugang, sondern erhalten den erst nach der Profilzuweisung. So muss man zwar auch Gäste erst freigeben, aber dafür können sich die Sprösslinge nicht mehr an ihrer Zeitbegrenzung vorbeimogeln. *(ea@ct.de)*



Bestehende Profile lassen sich mittels eines Häkchens einfach von der Nutzung des Gäste-WLANs der Fritzbox ausschließen.

Foxit Reader doch nicht kostenlos?

Ich habe mir vor einigen Tagen den Foxit-PDF-Reader installiert, der bisher auch einwandfrei funktionierte. Nun erhalte ich beim Programmstart per Doppelklick auf eine PDF-Datei plötzlich einen Hinweis auf eine abgelaufene Testphase und eine Kaufaufforderung. Ich dachte, der Reader wäre gratis?

Das ist er auch. Jedoch wird bei der Installation auch eine Testversion des funktionsreicheren und kostenpflichtigen Foxit Editors installiert, wenn Sie beim letzten Setup-Dialog die Standardauswahl nicht auf „Keine kostenlose 14-Tage-Testversion von Foxit PDF Editor installieren“ umgestellt haben. Klicken Sie dort vorschnell auf „Weiter“, haben Sie danach beide Programme im System. PDF-Dateien sind dann aber mit der Editor-Testversion verknüpft, mit der Sie unbemerkt in den letzten Tagen bereits gearbeitet haben.

Sie können den überflüssigen und nun ohnehin nicht mehr funktionsfähigen Editor problemlos über „Apps und Features“ in den Windows-Einstellungen deinstallieren.

Danach sind PDF-Dateien allerdings mit dem Webbrowser verknüpft. Die Zuordnung zum verbliebenen Foxit Reader könnten Sie in den Windows-Einstellungen unter „Standard-Apps/Standard Apps nach Dateityp auswählen“ korrigieren. Einfacher ist es, wenn Sie den Foxit Reader über das Startmenü aufrufen. Er wird Sie mit dem Hinweis begrüßen, dass er nicht als Standardprogramm für PDF-Dateien registriert ist, und anbieten, die passende Änderung vorzunehmen. Ein Klick auf „OK“ reicht. Sollte der Hinweis nicht erscheinen, ist die diesbezügliche Prüfung im Foxit Reader abgeschaltet. In dem Fall klicken Sie auf „Datei/Einstellungen“ und dann links auf „Dateizuordnungen“. Im folgenden Dialog wählen Sie „Als Standardprogramm für PDF-Anzeige festlegen“. *(swi@ct.de)*

Windows 11 zickt im Store

Sollte ich Apps wie Windows Terminal oder die Linux-Umgebungen nicht ohne Anmeldung aus dem App-Store herunterladen können? Leider klappt das auf

© Copyright by Heise Medien.

meinem Rechner nicht. Wie kann ich den Account-Zwang umgehen?

Als Abhilfe bietet sich das Windows-Paketmanagement mit `winget` auf der Kommandozeile an. Das lässt sich am Store vorbei durch Eingabe von aka.ms/getwinget im Browser einrichten. Anschließend können Sie mit `winget` zum Beispiel das Update für Windows Terminal einrichten, das der Store verweigert.

Bei unseren Versuchen war es nötig, die Versionsnummern konkret anzugeben, sonst gab `winget` sonderbare Meldungen von sich. Statt dieser Nummern kann man aber auch die IDs verwenden, um ein Paket eindeutig zu identifizieren. Die bekommt man über eine `winget`-Anfrage mit dem Suchparameter heraus. Liefert etwa `winget search ubuntu` das Resultat

```
Ubuntu 9NBLGGH4MSV6 Unknown msstore
Ubuntu 20.04 LTS 9N6SVWS3RX71 Unknown
↳ msstore
Ubuntu 18.04 LTS 9N9TNGVNDL3Q Unknown
↳ msstore
```

installiert `winget install "Ubuntu 20.04 LTS"` dasselbe wie `winget install --id 9N6SVWS3RX71`. *(ps@ct.de)*

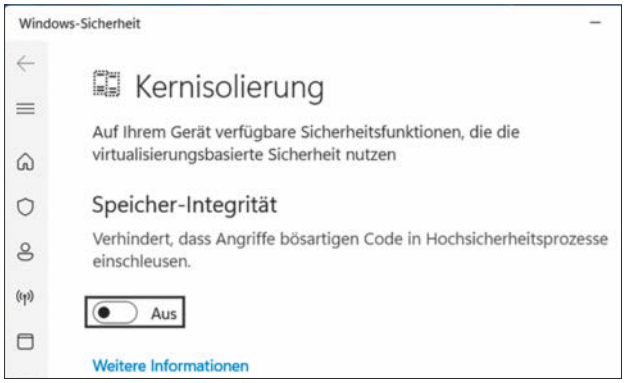
Bauvorschlag mit Ryzen 3 2200G und Windows 11

Ich habe Ihren Office-Bauvorschlag mit Ryzen 3 2200G (c't 17/2018, S.114), der Prozessor wird aber von Windows 11 nicht offiziell unterstützt. Können Sie mir Ersatz empfehlen?

Die billigste AMD-CPU für Windows 11 ist der Zweikerner Athlon 3000G; er ist langsamer als Ihr 3200G und mit rund 110 Euro zurzeit recht teuer – schnellere Ryzen 5 wie der 3600 kosten 230 Euro und Sie brauchen dazu eine Grafikkarte. Machen Sie das vermutlich nötige BIOS-Update vor dem CPU-Wechsel. *(ciw@ct.de)*

Intels XTU startet nicht

Ich möchte meinem Core-i-Prozessor auch unter Windows 11 Beine machen und ihn übertakten. Dazu verwende ich das Intel-Tool XTU, was aber beim Start mit einer nichtssagenden Fehlermeldung abbricht. Was kann ich tun?



Die Prüfung der Speicherintegrität verhinderte unter Windows 11 zuverlässig den Start von Intels XTU-Tool. Das funktionierte erst, als der Schalter wie im Bild zu sehen, auf „aus“ stand.

Das eXtreme Tuning Utility von Intel mag wohl einen Teil der Kernisolierung unter Windows 11 nicht, genauer die Speicherintegrität. Sobald diese deaktiviert war, startete das XTU auf unseren Testrechnern problemlos. Geben Sie dazu „Kern“ im Startmenü von Windows 11 ein und klicken Sie auf den Eintrag „Kernisolierung“, den die Autovervollständigung anbietet.

Im sich öffnenden Fenster schalten Sie die Option „Speicher-Integrität“ ab, um den Start von XTU zu ermöglichen. Danach ist ein Neustart erforderlich. Doch Vorsicht: Damit deaktivieren Sie diesen Teil der Windows-11-Sicherheitsfeatures. Wenn Sie Ihre Übertaktungsexperimente abgeschlossen haben, sollten Sie überlegen, ob Sie die entsprechenden Einstellungen nicht lieber im BIOS-Setup der Mainboards vornehmen und Windows 11 wieder über die Speicherintegrität wachen lassen. *(csp@ct.de)*

Git-Repositories in Gitea importieren?

Ich habe diverse Projekte in Git-Repositories. Nun möchte ich die gern in eine Gitea-Instanz verfrachten, tue mich aber schwer. Weder ist ein Import direkt aus dem Dateisystem vorgesehen noch aus anderen per HTTP oder SSH zugänglichen Quellen, wenn sie in einem lokalen Netzwerk liegen. Was mache ich falsch?

Sie machen nichts falsch, so sind die Standardeinstellungen einer typischen Gitea-Installation, wenn sie zum Beispiel per Docker-Image aufgesetzt worden ist. Das beschriebene Verhalten können Sie aber abstellen, wenn Sie die passenden Optionen in der Konfigurationsdatei app.ini setzen. Bei Docker etwa liegt die Datei unter /data/gitea/conf/ und bei einer händischen Standalone-Installation empfiehlt die Doku solche Einträge in custom/conf/ unterhalb des Installationsverzeichnisses von Gitea. Nach einer Bearbeitung müssen Sie Gitea neu starten.

Damit Gitea beim Erstellen eines neuen Repository den Import aus dem lokalen Dateisystem erlaubt, müssen Sie im Abschnitt `[security]` die Option `IMPORT_LOCAL_PATHS` auf `true` setzen. Beim Aufruf der Seite zum Migrieren und Auswahl von „Git“ können Sie dann auch einen lokalen Serverpfad angeben, etwa „/tmp/myrepos.git“.

Damit Gitea auf dem zuvor genannten Weg auch im lokalen Netz erreichbare Repositories für eine Migration berücksichtigt, müssen Sie in app.ini im Abschnitt `[migrations]` die Option `ALLOW_LOCAL-NETWORKS` auf `true` setzen. Viele weitere Optionen um Gitea anzupassen finden Sie im Config-Cheat-Sheet unter ct.de/yc6t . *(ps@ct.de)*

Gitea-Cheat-Sheet: ct.de/yc6t

Dauertests mit QLC-SSDs?

Allmählich werden SSDs so billig, dass sie auch größere Festplatten ersetzen können. Aber diese SSDs haben meistens QLC-Flash, also vier Bit pro Zelle. Doch

Fragen richten Sie bitte an

hotline@ct.de

c't Magazin

@ctmagazin

Alle bisher in unserer Hotline veröffentlichten Tipps und Tricks finden Sie unter **www.ct.de/hotline.**

© Copyright by Heise Medien.

kann man diesen auf die Dauer trauen? Wie wäre es denn mal mit dem Beschreiben von QLC-SSDs bis zum Exitus, so wie in der Ausgabe 1/2017?

Danke für die Anregung. Aber leider hat das keinen Sinn, denn was wir damals gemessen haben, sagt über die Praxis wenig aus. Es geht ja nicht darum, wann die Zellen komplett ausfallen, sondern nach welcher Schreiblast ein Datenverlust droht. Bei stark benutzten Zellen kann dies schon nach wenigen Monaten ohne Stromversorgung passieren. Die Hintergründe dazu haben wir in einer Grundlagenserie zum Thema Flash im Frühjahr 2021 beschrieben (siehe c't 11/2021, S. 116).

Aber es gibt noch einen Grund, der gegen einen solchen Test spricht: die dafür benötigte Zeit. QLC-SSDs sind nach dem Befüllen des SLC-Caches sehr langsam, eine Samsung 860 QVO mit 1 TByte Speicherplatz schreibt dann gerade einmal noch mit 80 MByte/s. Die Geschwindigkeit liegt somit bei nur einem Viertel der damaligen SSDs und die Kapazität beim Vierfachen; man müsste also mit der 16-fachen Zeit rechnen. Wir müssten also von einem Testzeitraum von ein oder zwei Jahren ausgehen – dann aber sind die getesteten Modelle wahrscheinlich gar nicht mehr erhältlich und der Test hätte nur wenig Aussagekraft. *(ll@ct.de)*

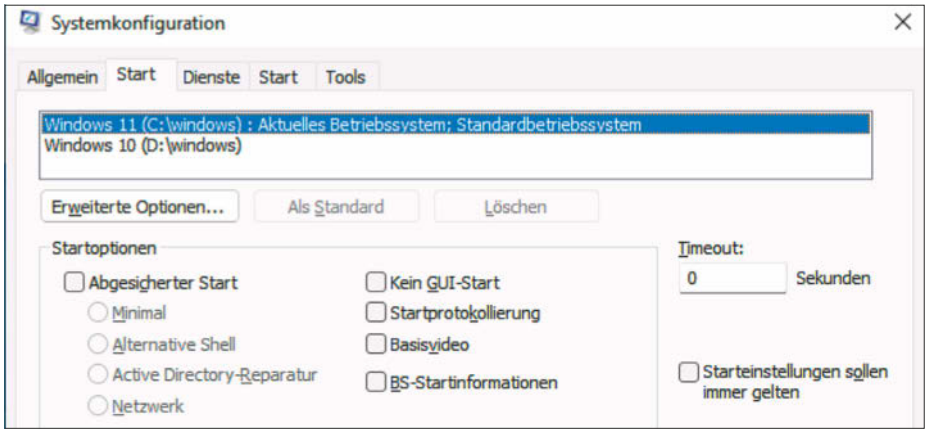
Windows-Bootmenü fehlt

Auf meinem PC läuft Windows 10. Ich habe nun eine zweite SSD eingebaut und darauf Windows 11 installiert. Das Problem: Beim Start des PCs erscheint kein Bootmenü. Stattdessen bootet stets jene Installation, die im Systemkonfigurationsprogramm msconfig.exe im Reiter „Start" als Standard ausgewählt ist. Wie komme ich zu einem Bootmenü?

Das Bootmenü besitzt einen Timer. Standardmäßig wartet der Bootloader 30 Sekunden, während der Sie die gewünschte Installation auswählen können. Nach Ablauf der Frist bootet dann jene, die als Standard ausgewählt ist. Bei Ihnen könnte der Timer allerdings auf 0 stehen, sodass der Bootloader sich die Anzeige des Bootmenüs spart und direkt die Standard-Installation bootet. Einstellen können Sie die Zeitspanne ebenfalls in msconfig.exe im Reiter Start, wählen Sie darin unter „Timeout" einen Wert zwischen 3 und 999 Sekunden. Andere Werte lassen sich in einer mit Admin-Rechten laufenden Eingabeaufforderung mit `bcdedit /timeout x` eingeben, wobei `x` die Zeit in Sekunden angibt.

Die fehlende Anzeige kann aber auch einen anderen Grund haben: Im Bootloader könnte die Anweisung hinterlegt sein, die Anzeige zu überspringen. Dagegen hilft ein anderer Befehl: `bcdedit /set {bootmgr} displaybootmenu yes`.

(axv@ct.de)



Wenn mehrere Windows-Installationen vorhanden sind, können Sie normalerweise per Bootmenü eine Zeit lang wählen, welche davon booten soll. Ein „Timeout" von 0 Sekunden veranlasst den Bootloader allerdings, ohne Nachfrage die als Standard ausgewählte Installation zu starten.

Upload in NextCloud

Ich möchte von der Kommandozeile aus Dateien in die NextCloud hochladen und verwende dazu den dokumentierten Befehl `curl -u <user>:<pw> -T <file> https://<server>/remote.php/dav/files/<user>/`. Insbesondere bei längeren Uploads hätte ich aber gerne eine Fortschrittsanzeige. Die `curl`-Optionen `-#` beziehungsweise `--progress-bar` habe ich erfolglos ausprobiert.

Wenn `curl` eine Antwort des Servers erwartet, gibt es selbst keine Statusanzeige mehr aus, um die beiden nicht zu vermischen. Das führt dazu, dass sich `curl` in diesem Fall erst nach Abschluss des Uploads wieder meldet. Sie können das umgehen, indem Sie die normale Ausgabe in eine Datei umleiten und dazu `> /dev/null` an das Kommando anhängen. Alternativ liefert `/dev/null` beide Ausgabenkanäle. Standardmäßig erhalten Sie die normale Fortschrittsanzeige von `curl`; mit dem Parameter `-#` können Sie auf einen Fortschrittsbalken umschalten. *(ju@ct.de)*

Spiele starten auf Core i-12000 nicht

Ich habe mir einen neuen PC mit einem Core-i-12000-Prozessor gekauft. Nun starten allerdings einige meiner Spiele nicht. Ist der PC oder die Windows-Installation defekt und wissen Sie Abhilfe?

Zwar können wir einen Defekt per Ferndiagnose nicht ausschließen, aber wahrscheinlicher ist ein Softwareproblem. Genauer: der Kopierschutz (Digital Rights Management, DRM) der Spiele.

Die DRM-Mechanismen einiger Titel kommen durch die verschiedenen Kerntypen in Intels zwölfter Core-Generation aus dem Tritt. Derzeit versucht Intel in Zusammenarbeit mit den Kopierschutzherstellern und Microsoft, Patches dafür zu entwickeln, die in kommenden Windows-Updates ausgespielt werden sollen. Manche der ursprünglich rund 70 Spiele wie etwa Assassin's Creed: Odyssey funktionieren nach einem Upgrade von Windows 10 auf Windows 11 bereits. Wer Windows 11 nicht installieren möchte, für den hat Intel als Übergangslösung einen Workaround gefunden, der aber einen Neustart des PCs erfordert. Der Mainboardhersteller Gigabyte hat ein Tool entwickelt, welches das für die hauseigenen Z690-Boards zur Windows-Laufzeit erledigt. Den Workaround, das Gigabyte-Tool und die Liste betroffener Titel finden Sie über ct.de/yc6t. *(csp@ct.de)*

Ressourcen zum Core-i-12000-DRM-Problem: ct.de/yc6t

© Copyright by Heise Medien.

Veranstalter

iX MAGAZIN FÜR PROFESSIONELLE INFORMATIONSTECHNIK

heise Developer

dpunkt.verlag

© Copyright by Heise Medien.

Corona-Warn-App

In den vergangenen Monaten wurde die Corona-Warn-App um etliche Funktionen erweitert. Sie können sich damit nun einchecken, selbst QR-Codes erzeugen und Zertifikate berührungslos prüfen.

Von Ulrike Kuhlmann

Einchecken mit der Corona-Warn-App

Bei einem Restaurantbesuch muss ich mich digital einchecken. Geht das nur mit Luca oder auch mit der Corona-Warn-App?

Mit der Corona-Warn-App (CWA) können Sie sich seit Mitte 2021 im Restaurant oder auf Veranstaltungen einchecken. Dazu müssen Sie mit der App den QR-Code scannen, der in vielen Restaurants auf dem Tisch klebt oder im Eingangsbereich aushängt. Die App finden Sie im Android Play Store sowie im iOS App Store unter dem Namen „Corona-Warn-App“ des Robert Koch-Instituts.

Die Luca-App hat seit Langem einen schlechten Ruf, was Datensicherheit betrifft, weshalb wir zur Corona-Warn-App raten. Die Check-in-Funktion der CWA funktioniert seit Anfang November auch mit den QR-Codes der Luca-App. Restaurantbesitzer und Veranstalter müssen also nicht mehr Codes für beide Apps auf ihre Tische kleben. Es findet dabei keinerlei Datenaustausch zwischen den beiden Apps statt. Umgekehrt funktioniert das übrigens nicht: Die Luca-App kann die QR-Codes der CWA nicht einlesen.

Und so gehts: Tippen Sie in der CWA unten auf das blaue runde QR-Code-Symbol und halten Sie Ihr Smartphone so über den jeweiligen QR-Code, dass er in das gezeigte Fenster passt. Prüfen Sie, ob Titel und Ort der Veranstaltung mit der besuchten Veranstaltung übereinstimmen, bevor Sie einchecken; beides zeigt die App nach dem Scan an. In der App finden Sie unter dem Eintrag „Check-in“ alle Veranstaltungen, bei denen Sie sich bisher eingecheckt haben. Ältere Veranstaltungsbesuche können Sie dort über ein Kontextmenü hinter den drei Punkten am jeweiligen Eintrag entfernen. Sie verschwinden dann sofort aus der Liste, werden allerdings erst nach 14 Tagen vom Handy gelöscht.

Wenn Sie das Restaurant oder den Veranstaltungsort verlassen, sollten Sie sich über die Liste wieder auschecken. Üblicherweise geben Veranstalter und Restaurantbesitzer einen Zeitraum vor, nachdem Sie automatisch ausgecheckt werden. Sollten Sie das Auschecken also einmal vergessen, ist das nicht so schlimm.

Meine Corona-Warn-App konnte kürzlich in einem Restaurant nicht den Luca-QR-Code scannen, der auf den Tischen klebt. Warum hat das nicht funktioniert?

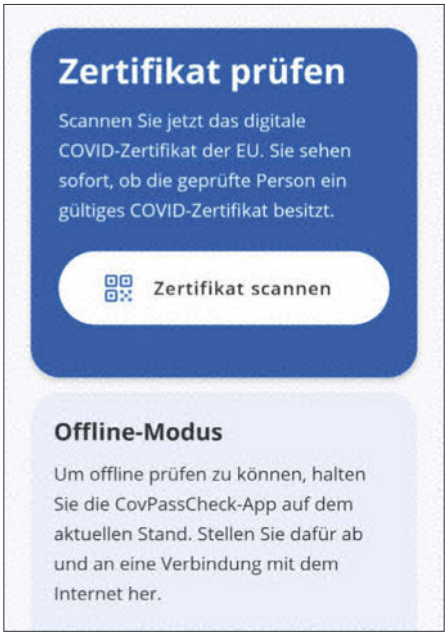
Das Einchecken in der CWA mit einem Luca-QR-Code klappt nur mit neueren Luca-Codes, die nach dem 25. Mai 2021 ausgestellt wurden. Am besten machen Sie den Restaurantbesitzer darauf aufmerksam und bitten ihn, neue Luca-Codes zu erstellen oder an zentraler Stelle einen QR-Code der Corona-Warn-App auszuhängen.

Mir wurde ein QR-Code per E-Mail zugeschickt. Wie kann ich diesen scannen, ohne ihn ausdrucken zu müssen?

Mit einem Android-Gerät können Sie QR-Codes aus Dateien in die CWA einfügen. Gehen Sie dazu auf „QR-Code Scannen“ und dann auf das unten stehende „Datei öffnen“. Wählen Sie die betreffende Datei aus, anschließend sollte die Veranstaltung in der Liste auf Ihrem Handy erscheinen. QR-Codes aus Testzentren und für Impfungen konnten wir auf diesem Weg nicht einlesen; möglicherweise wird die Funktion noch nachgereicht. Mit iOS-Geräten ist der Datenimport derzeit generell nicht möglich.

Zertifikate digital prüfen

Was soll es eigentlich bringen, wenn Restaurantbetreiber auf den QR-Code meiner CWA-App starren? Gibt es keine Möglichkeit zur digitalen Prüfung?



Mit der CovPassCheck-App prüfen Sie kontaktlos Impfzertifikate auf ihre Gültigkeit.

Doch, die gibt es: Die CovPassCheck-App kann jeder im Android Play Store beziehungsweise iOS App Store kostenlos herunterladen. Sie enthält einen QR-Code-Scanner und eine Datenbank, mit der sie prüft, ob das angezeigte Zertifikat gültig ist. Das Handy mit der CovPassCheck-App kann dazu sogar offline sein, es sollte nur ab und an mit dem Internet verbunden werden, damit es die Datenbank der App aktualisieren kann.

So gehts: Öffnen Sie die CovPassCheck-App, klicken Sie dort auf „Zertifikat scannen“ und richten Sie die Smartphone-Kamera auf den am Gäste-Smartphone angezeigten QR-Code. Bei geimpften oder genesenen Personen mit gültigem Covid-Zertifikat werden Sie anschließend aufgefordert, die Identität mit einem Ausweisdokument abzugleichen.

© Copyright by Heise Medien.

Zertifikat ungültig

Mein digitales Impfzertifikat in der Corona-Warn-App wurde nachträglich für ungültig erklärt. Wie konnte das passieren?

In der Vergangenheit wurden in etlichen Apotheken Versuche aufgedeckt, bei denen Menschen mit gefälschten Impfpässen einen QR-Code beantragt haben. Auf unsere Nachfrage berichteten Apotheker von typischen Anzeichen solcher Fälschung. Im Zweifelsfall kontaktieren die Mitarbeiterinnen die Arztpraxis oder (falls möglich) die Impfstation und gleichen die Daten im Impfpass mit der ausstellenden Stelle ab. Außerdem hat das Paul-Ehrlich-Institut ebenso wie der Impfstoffhersteller BioNTech eine E-Mail-Adresse eingerichtet, unter der Apotheken Informationen über Impfstoff-Chargen abfragen können. Im vermuteten Betrugsfall verweigert es die Apotheke, den QR-Code zu erstellen.

Leider hat es aber auch Fälle gegeben, in denen in einigen wenigen Apotheken bewusst QR-Codes auf Basis gefälschter Angaben ausgestellt wurden. Da sich im Nachhinein nicht feststellen ließ, für welche QR-Codes dies der Fall war, mussten die Behörden sämtliche QR-Codes aus der betreffenden Apotheke sperren.

Sollten Sie von einer solchen Sperrung betroffen sein, können Sie sich unter Vorlage des gelben Impfpasses und eines Ausweises in einer anderen Apotheke kostenlos ein neues Impfzertifikat ausstellen lassen. Der gelbe Impfausweis bleibt unabhängig davon gültig. Das digitale Impfzertifikat stellt lediglich eine Ergänzung dar, die einfacher und zuverlässiger geprüft werden kann.

Ich bin mit Johnson & Johnson geimpft und habe gerade eine Auffrischungsimpfung bekommen. Nun zeigt die CWA einen ungültigen Impfstatus an.

Bei der Grundimmunisierung mit Impfstoffen von BioNTech, Moderna oder AstraZeneca müssen Sie nach der zweiten Impfung gewöhnlich 14 Tage bis zum vollständigen Impfschutz warten. Aktuell wird das Impfzertifikat für die Auffrischungsimpfung aber auch dann 14 Tage lang als ungültig angezeigt, wenn vorher mit dem Impfstoff von Johnson & Johnson grundimmunisiert und der Booster im Zertifikat als Auffrischimpfung „2 von 2“ notiert wurde.

Prüf-Apps wie die CovPassCheck-App können derzeit nicht unterscheiden, ob es sich um eine Auffrischimpfung für eine J&J-Grundimmunisierung oder um die zweite Dosis der Grundimmunisierung handelt. Der Eintrag „2 von 2“ führt nicht nur beim Einsatz von Prüf-Apps, sondern auch bei menschlichen Prüfern zu Diskussionen. Wir empfehlen deshalb, den QR-Code für die Booster-Impfung nach der Grundimmunisierung mit J&J erst nach 14 Tagen in die CWA einzuscannen.

QR-Code selbst erstellen

Kann ich für eine Veranstaltung oder ein Lokal selbst einen QR-Code für die Corona-Warn-App erzeugen?

Das funktioniert direkt in der Corona-Warn-App. Wenn Sie auf dem App-Startbildschirm nach unten scrollen, können Sie mit dem blauen Button „QR-Code erstellen“ eine Übersichtsseite aufrufen. In der Eingabemaske hinter dem dortigen blauen Button „QR-Code“ wählen Sie die Art der Veranstaltung aus und geben eine Bezeichnung, den Ort und die typische Aufenthaltsdauer ein. Für ein privates Treffen wählen Sie weiter unten unter „Event“ ein passendes Ereignis aus und tragen ein, was gefordert ist. Nach der eingestellten Dauer werden die Gäste automatisch wieder ausgecheckt, falls diese das nicht selbst erledigen.

Sofort nach dem Speichern erscheint eine Schaltfläche mit dem gerade erstellten QR-Code; wer häufiger selbst Codes erstellt, sieht unter „QR-Code erstellen“ eine Liste aller bisher erzeugten Codes. Klicken Sie auf das jeweilige Code-Symbol: Sie können sich dort die Druckversion anzeigen lassen, diese zum Drucker schicken oder als PDF speichern. Einmal angelegte Codes können Sie zudem als Vorlage für neue Termine verwenden und sich in der Übersicht auch selbst zu Ihrer Veranstaltung einchecken. Wenn Sie sich vertippt haben, ist das kein Problem: In der Übersicht können Sie jeden Code über die drei Pünktchen am Code-Symbol wieder löschen.

Ich muss häufig neue QR-Codes erzeugen. Wie geht das möglichst komfortabel?

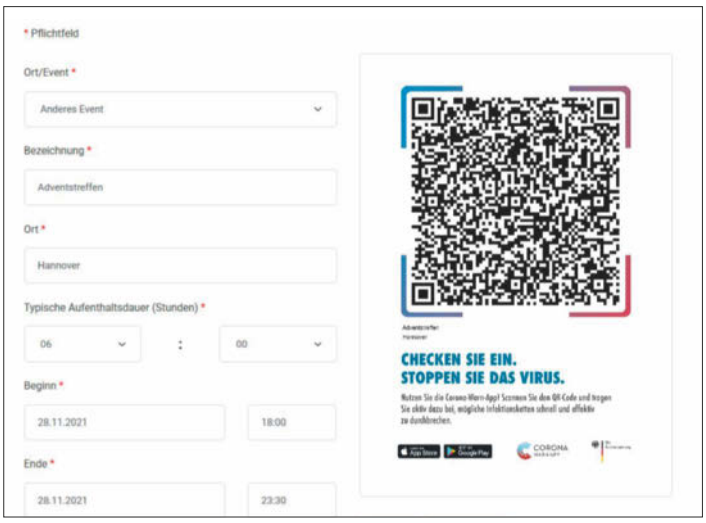
Das CWA-OpenSource-Projekt hält unter Eventregistration eine Seite bereit, mit der Sie sehr schnell QR-Codes nebst Druckvorlage am Computer erzeugen können. Die Oberfläche gleicht der Eingabemaske, die Sie mit einem Klick auf „QR-Code erstellen“ auf dem Startbildschirm der CWA erhalten.

Wer regelmäßig neue QR-Codes erstellen muss, findet im dortigen QR-Code-Guide zudem eine passende Batch-Datei.

Insbesondere für Lokale mit mehreren Tischen empfiehlt es sich, die QR-Codes am PC zu erzeugen. Über den Reiter „Mehrere QR-Codes erstellen“ können Sie für jeden Tisch einen eigenen Code erzeugen. Sie finden auf der Seite eine Beispieldatei, die sich leicht an die eigenen Bedürfnisse anpassen lässt. Die in der Tabelle vermerkten Typen schlüsselt die „Tabelle 2: Erläuterung der verschiedenen Typen“ im QR-Code-Guide auf. *(uk@ct.de)*

Literatur

[1] Grundlegendes zur Corona-Warn-App, c't 15/2020, S. 50



QR-Codes für eigene Events oder Lokale lassen sich sehr bequem am PC erstellen.

© Copyright by Heise Medien.

Genie & Wahnsinn

Sherlock Holmes Chapter One: Die Leiden des jungen Sherlock

Das Open-World-Detektivabenteuer Sherlock Holmes: Chapter One von Frogwares führt uns in die Zeit, in der der Meisterdetektiv von seinen eigenen Dämonen heimgesucht wird.

Von Andreas Müller

Genial, selbstsicher und verehrt – so kennen die Fans ihren Sherlock. Das Entwicklerstudio Frogwares zeigt uns eine andere Seite des Meisterdetektivs. In Chapter One kämpft das Genie lange vor der 221B Baker Street und seiner Freundschaft mit Dr. Watson mit Selbstzweifeln und einem verdrängten Kindheitstrauma.

Blutige Idylle

Ende des 19. Jahrhunderts kehrt der junge Sherlock Holmes mit seinem besten Freund Jon auf die Insel Cordona zurück, auf der seine Mutter starb. Seit Jahren plagen ihn Erinnerungen und Visionen, die ihn an diese Tragödie erinnern. War es wirklich eine Krankheit, die seine Mutter dahinraffte, wie sein Bruder Mycroft felsenfest behauptet, oder steckt mehr dahinter? Während Sherlock das Geheimnis um den Tod seiner Mutter entschlüsselt, trifft er auf eine Welt, in der Korruption, Rassismus und Gewalt an der Tagesordnung sind. Für den späteren Meisterdetektiv wird die Rückkehr zu einer bedrückenden Reise in sein eigenes dunkles Herz.

Diese düstere Geschichte inmitten der Mittelmeeridylle macht aber nur einen kleinen Teil des Open-World-Detektivabenteuers aus. Während man mit Sherlock in der Schulterperspektive über die Insel eilt und die Puzzleteile der Vergangenheit zusammenfügt, kann man mit anderen Fällen seine grauen Zellen trainieren. Sherlock soll Schmugglerbanden für die Polizei ausheben, Morde und Diebstähle aufklären und Flüchtlinge vor korrupten und rassistischen Politikern beschützen. Oft gibt es am Ende keine eindeutige Lösung, die Recht und Moral unter einen Hut bringt. Das ist nicht immer leicht zu verdauen: Das Entwicklerstudio stellt das Inselleben und die menschlichen Abgründe visuell opulent, aber schonungslos dar. Leider gibt es für die im Original hervorragend vertonten englischen Dialoge nur deutsche Untertitel.

Meist verlässt sich Sherlock bei der Lösung der Fälle auf seine Kombinationsgabe. Man muss zunächst den Tatort nach Hinweisen absuchen, Verdächtige beobachten oder in Zeitungsartikeln oder Polizeiberichten mit Stichwörtern recherchieren. Manchmal hilft bei der Befragung der Verdächtigen auch die richtige Verkleidung. Hat man alle Beweise gesammelt, kombiniert man sie und versetzt sich in Trance. In einer Art Traumwelt stellt Sherlock dann die Tat mit seiner visionären Gabe nach, indem er Personen und Handlungen in der richtigen Reihenfolge vor Ort anordnet. Nur hin und wieder sind Geschick und schnelle Reflexe gefragt, um Gegner zu erschießen oder sie auszutricksen. Waghalsige Nachwuchsdetektive schalten mit dem höchsten Schwierigkeitsgrad sämtliche Hilfen aus und begeben sich so auf eine besonders knifflige Tätersuche.

Bis Sherlock traumwandlerisch zwischen richtigen und falschen Hinweisen unterscheiden und sämtliche Symbole deuten kann, vergeht einige Zeit. Der Lohn ist ein rund 15-stündiges Abenteuer, das abseits ausgetretener Spielprinzipien spannende Detektivarbeit bietet. Wer sich Zeit für sämtliche Nebenaufgaben nimmt, verdoppelt die Spielzeit.

Fazit

Sherlock Holmes: Chapter One ist ein packendes Open-World-Detektivabenteuer, das mit seiner düsteren Geschichte und dem ungewöhnlichen Spielprinzip stundenlang unterhält. Das Suchen nach Hinweisen erfordert Geduld und Beobachtungsgabe. Frustmomente gibt es dabei nur selten. Bei der intelligenten Story über menschliche Abgründe stellt das Lösen der Fälle die Selbstherrlichkeit und die zwiespältige Moral der klassischen Titelfigur infrage. Das macht Frogwares Spurensuche zu einer spannenden Ergänzung des großen Sherlock-Holmes-Mysteriums, die sich alte wie neue Fans nicht entgehen lassen sollten. *(lmd@ct.de)* c't

Sherlock Holmes: Chapter One

Detektivabenteuer	
Vertrieb	Frogwares, sherlockholmes.one
Systeme	Windows, Playstation 4, Xbox One
USK	ab 16 Jahre
Preis	45 €

© Copyright by Heise Medien.

Henry Kellner

Heimautomation mit IP-Symcon

Einrichten, steuern, automatisieren

Rheinwerk Verlag, Bonn 2021 (1. Auflage)
(Der Buchverlag gehört wie c't zu Heise Medien.)
ISBN 978-3836275835
707 Seiten, 44,90 €
(PDF-/Epub-/Kindle-E-Book: 39,90 €)

Gezügelte Kraft

Die Software „IP-Symcon" ermöglicht den Aufbau eines smarten Heims, in das sich fast jede erhältliche Smart-Home-Komponente einbinden lässt. Dieser breite Ansatz macht den Einstieg aber nicht ganz einfach. Harry Kellner nimmt seine Leser an die Hand – und hat auch noch Tipps für Fortgeschrittene.

Das Praxisbuch zu IP-Symcon macht im ersten Abschnitt ausführlich mit den Möglichkeiten der Heimautomatisierung und den dabei verwendeten Protokollen vertraut, bevor es im zweiten Teil um die Einführung in die Installation und Handhabung der eigentlichen Steuerungssoftware geht. Dabei lernen die Leser alle wichtigen Grundlagen kennen – von der Auswahl der passenden Lizenz und der Installation der Software auf verschiedenen Plattformen (darunter die SymBox des Herstellers, Windows und Linux) über den Umgang mit Schnittstellen und Daten bis hin zu möglichen Reaktionen auf Ereignisse und die Nutzung eigener Skripte.

Am Beispiel eines Musterhauses geht es auf den letzten knapp 200 der insgesamt rund 700 Seiten darum, wie sich in der Praxis Geräte über unterschiedliche Protokolle integrieren und ansteuern lassen. Das Buch wurde auf Grundlage von IP-Symcom 5.5 geschrieben, die Beispiele funktionieren aber auch problemlos mit der aktuellen Version 6.0.

Harry Kellner lässt in allen Bereichen seine eigenen Erfahrungen, Lösungen und Ansichten einfließen, wodurch sich das Buch angenehm von vielen theoretischen Abhandlungen zum Thema abhebt. Stattdessen weist der Autor auf Fallen hin, in die Einsteiger gerne tappen – und bietet an vielen Stellen auch gleich Lösungen zu häufigen Problemen an. Die sehr persönliche Herangehensweise schränkt das Werk aber auch etwas ein, das dadurch stark auf HomeMatic IP ausgerichtet ist und um Clouddienste meist einen Bogen macht. Beispielsweise ist Kellners Cloud-Verzicht anhand der vorgebrachten Argumente zwar nachvollziehbar. Aber weil Alexa im Musterhaus zum Einsatz kommt, wäre eine tiefergehende Beschäftigung mit den Möglichkeiten und der Einbindung von Sprachassistenzsystemen aus der Cloud wünschenswert gewesen.

Dennoch bleibt „Heimautomation mit IP-Symcon" ein empfehlenswertes Praxiskompendium, das gerade dem Smart-Home-Neuling den Einstieg in die Materie erleichtert und vor vielen typischen Fehlern bewahrt. Und auch wer sich bereits mit IP-Symcon beschäftigt hat, bekommt einige nützliche Denkanstöße. *(nij@ct.de)*

Mach dir die Haare schön!

Online- und Präsenz-Meetings haben wenig gemeinsam. Die Unterschiede fangen beim Ton an und hören bei der Moderation noch lange nicht auf. In Videokonferenzen souverän seinen Standpunkt zu vertreten oder als Moderator alle Teilnehmer zu erreichen will daher gelernt sein. Dieser Ratgeber hilft mit handfesten Tipps.

Auf den ersten Blick traut man dem schmalen Band nicht viel zu. Der unnötig neckische Titel und verspielte Kapitelüberschriften wie „Zeig auf keinen Fall zu viel (Bild-)Ausschnitt!" oder „Obenrum schön – dein Erscheinungsbild" lassen wenig mehr erwarten als Webcam-gerechte Schminktipps und altbekannte Ratschläge zur Schriftgröße in Präsentationen.

Wer sich eingehender mit dem Ratgeber befasst, gewinnt schnell einen anderen Eindruck. Die Autorinnen wissen, wovon sie schreiben. Sabine Bredemeyer hat lange vor Corona begonnen, Online-Workshops zu organisieren, und Bettina Schöbitz ist Expertin fürs Präsentieren und Visualisieren. Ihre durchweg alltagstauglichen Ratschläge zeugen von viel Erfahrung. Sie erklären nicht nur, dass Gardinen und Teppiche im Arbeitszimmer die Tonqualität verbessern, sondern auch, dass man ersatzweise eine weiche Decke auf die glatte Schreibtischoberfläche legen kann. Sie weisen nicht nur auf die psychologische Wirkung des Blickwinkels beim Videomeeting hin, sondern haben auch handfeste Tipps dazu, wie man seine Webcam richtig positioniert und sich dazu bringt, häufiger direkt hineinzuschauen.

Auf den abstrakten Hinweis, dass gute Vorbereitung wichtig sei, folgen konkrete Tipps für den Technik-Check. Falls viele neue Geräte oder Apps zum Einsatz kommen sollen, empfiehlt der Ratgeber ein Vorab-Meeting mit guten Freunden, um alles gründlich auszuprobieren. Weil die Autorinnen überzeugt sind, dass es gerade online auf Ausstrahlung und Charisma ankommt, gibt es übrigens auch ein paar Schminktipps, dazu Atemübungen gegen Nervosität und Ratschläge für den wertschätzenden Umgang mit anderen.

Das Buch ist eine bis zum Rand gefüllte Werkzeugkiste für online oder hybrid durchgeführte Workshops, Webinare und Meetings. Es empfiehlt sich gleichermaßen für Teilnehmer wie für Organisatoren solcher Veranstaltungen. *(dwi@ct.de)*

Sabine Bredemeyer, Bettina Schöbitz

163 1/2 Impulse für wirkungsvolle, lebendige Online-Meetings

Wie du dich und deine Themen in Videokonferenzen überzeugend rüberbringst

BusinessVillage, Göttingen 2021
ISBN 978-3869806058
152 Seiten, 15 €
(PDF-/Epub-/Kindle-E-Book: 15 €/15 €/10 €)

© Copyright by Heise Medien.

© Copyright by Heise Medien.

STRESS IM SANTAPLEX

VON CHRISTIAN ENDRES

Wahrscheinlich sollte ich euch als Erstes erzählen, wie es eine 28-jährige Servertechnikerin überhaupt an den Nordpol verschlagen hat. Also schön. Damals lagen ein paar richtig üble Monate hinter mir. Ich hatte meinen Job durch eine Fusion verloren, meine Freundin und ich hatten nach vier Jahren miteinander Schluss gemacht und mein treuer Hund war vor einen selbstfahrenden Lieferwagen gerannt.

Eines Morgens saß ich in meinem Schlafanzug, der längst in die Wäsche gehört hätte, mit dem Tablet auf dem Sofa, trank Kaffee und sortierte die E-Mails, die über Nacht eingegangen waren. Eine stammte von einem Business-Netzwerk, bei dem ich mich schon einige Jahre nicht mehr eingeloggt hatte – weshalb ich erst mal ein neues Passwort anfordern musste, um von der Hinweismail aus an die eigentliche Nachricht im Netzwerk zu gelangen. Normalerweise hätte ich das nie gemacht. Vielmehr hätte ich die Benachrichtigung desinteressiert als Schrott abgetan und ignoriert. Aber nach den letzten Wochen war ich auf unberechenbare Weise empfänglich für die merkwürdigsten Impulse.

Selbst für eine Nachricht wie diese:

* * *

Hallo, Lucy!

Komm zum Nordpol, werde einer von Mr. Claus' kleinen Helfern und trage dazu bei, die Welt wieder zu einem schöneren, besseren, fröhlicheren Ort zu machen! Dafür braucht es heutzutage natürlich viel Rechenpower und noch mehr menschliche Kompetenz. Wir suchen Verstärkung mit genau Deinen Qualifikationen für unser Team aus IT-Elfen. Melde Dich, wenn Du Interesse hast, dann schicken wir Dir alle weiteren Infos, natürlich die Konditionen und einen Vertrag. Und was ist mit einem Vorstellungsgespräch?, fragst Du jetzt sicher. Nicht nötig! Mr. Claus weiß genau, wer brav war und wen er vor allem in seinem Team haben möchte – und das bist Du! Wir freuen uns darauf, hoffentlich bald von Dir zu hören und Dich im Santaplex begrüßen zu können.

Viele Grüße vom Nordpol
Leonardo Grassi
Human Resources
Santaplex, Nordpol

* * *

Nordpol? Santaplex? Mr. Claus? Die Welt verbessern?

Ich weiß schon, was ihr denkt. Doch wie gesagt: Es war eine harte, einsame Zeit für mich. Anstatt die Nachricht als den üblichen Bullshit abzutun, sie zu löschen und zu vergessen, wurde ich tatsächlich neugierig und tippte ein paar Suchanfragen ein.

Dass es so etwas wie den Weihnachtsmann gar nicht wirklich geben soll, ist eigentlich eine unbefriedigende Vorstellung. Mithilfe modernster Technik und geeigneter Fachleute müsste es doch möglich sein, ein System zu schaffen, das weltweit zur Weihnachtszeit Augen zum Glänzen bringt.

Die nächsten Stunden sprang ich fasziniert durch Artikel und Videos über den exzentrischen Milliardär Nicholas „Nick" Claus, der sich eine Hightech-Firmenzentrale namens Santaplex am Nordpol gebaut hatte, die Google, Apple und andere Konzerne vor Neid erblassen ließ. Dieser Mann plante irgendeinen verrückten Stunt, bei dem es um eine gewaltige Drohnenflotte und Geschenke für die halbe Welt ging.

Das Ganze klang völlig verrückt – aber auch aufregend, faszinierend surreal und herrlich abenteuerlich.

Es war genau das, was ich brauchte.

Bevor ich es mir anders überlegen konnte, sagte ich zu und bekam noch am selben Tag die Dokumente und Verträge gemailt.

Daraufhin lagerte ich das ein, was ich nach der Trennung und dem Umzug noch an Kram besaß, vermietete meine gerade bezogene Wohnung direkt wieder an ein paar Startup-Gründer weiter, erzählte meiner Mutter bei einem Videochat vage etwas von einem neuen Job im Ausland und nahm in der folgenden Woche ohne viel Bedauern Abschied vom Scherbenhaufen meines Lebens in Berlin.

Mit dem Flugzeug ging es nach Norwegen, wo mein Schiff wartete. Kein feudaler Kreuzfahrtliner und keine schnittige Yacht, sondern ein grober, klobiger Eisbrecher, mit dem ich ins Polargebiet reisen würde – immerhin in eines der lebensfeindlichsten Gebiete der Erde. Der Anblick hätte mich einschüchtern, entmutigen und wahrscheinlich aufwecken sollen, doch stattdessen fühlte ich mich so super und lebendig wie lange nicht mehr.

Obwohl die Fahrt zum nördlichsten Punkt der Erde beinahe einen Monat dauerte, erfuhr ich an Bord nicht viel darüber, worauf ich mich eingelassen hatte. Die anderen Neulinge, die auf die gleiche Weise rekrutiert worden waren, konnten ihrerseits bloß Spekulationen und Gerüchte zum Besten geben. Die russische Besatzung des Schiffs, das in erster Linie Vorräte und Ausrüstung zum Nordpol schaffte, hielt sich bedeckt – unsere Unwissenheit amüsierte sie jedoch sichtlich.

Dann erreichten wir unser Ziel.

Ich kann euch gar nicht sagen, wie kalt und unwirklich es da oben war, trotz der passenden Spezialkleidung und aller mentalen und körperlichen Vorbereitung. Unter minus 30 Grad, die sich wegen des Windes wie minus 50 anfühlten; Weiß und Schnee und Eis, wohin man blickte. Schwere Rau-

Bild: Michael Vogt

© Copyright by Heise Medien.

penfahrzeuge, die aussahen wie Truppentransporter von einer intergalaktischen Kriegsfront, holten uns und die Fracht ab. Rumpelnd und knirschend kutschierten sie uns durch die Eiswüste zu unserem endgültigen Zielort: zum Santaplex, unserem neuen Arbeitsplatz und Zuhause.

Die futuristische Anlage erstrahlte auf mehreren Ebenen und war in ihren Dimensionen und ihrem Design schlicht und ergreifend spektakulär. Sie wäre überall beeindruckend gewesen, aber hier, in dieser gefrorenen Einöde ohne Anbindung an irgendwas? Der Wahnsinn: ein lichtdurchfluteter Fixstern im ewigen Eis. Ich wollte mir lieber nicht ausmalen, wie schwierig und teuer der Bau eines solchen Komplexes an ausgerechnet diesem Ort gewesen sein musste – oder was es kostete, ihn zu unterhalten.

Wir wurden offiziell begrüßt, herumgeführt, zu unseren kleinen, aber feinen Quartieren gebracht und später in der Kantine einem Großteil der Belegschaft vorgestellt. Da sah ich erstmals Mr. Claus persönlich, einen schlanken, groß gewachsenen älteren Herrn mit dunkler Haut, kurzem grauem Haar und einem Anflug von Bart.

DIE FUTURISTISCHE ANLAGE WAR SCHLICHT UND ERGREIFEND SPEKTAKULÄR.

Bald wusste ich, dass er stets Blue Jeans und edle Kaschmirpullover in Weinrot trug. Seine Angestellten stammten von allen Kontinenten und aus allen Nationen. In welcher Abteilung oder Position sie auch tätig waren, alle trugen Oberteile in einem Grünton, ob Sweater, Fleeceshirt, Kleid oder Holzfällerhemd. Auch mir hatte man entsprechende Anweisungen für letzte Einkäufe vor meiner Abreise gegeben, woraufhin ich mich mit bequemen dunkelgrünen Hoodies, Blusen und Tops eingedeckt hatte.

Ich fand mich erstaunlich schnell im Santaplex zurecht, vermutlich weil ich mich diesem Abenteuer so sehr öffnen wollte. Wenn ich mich doch einmal in den weitläufigen Gängen der gut geheizten Anlage verlief, wies mir ein Kollege oder die Übersichtskarte auf meinem Tablet die Richtung.

Damit ihr eine ungefähre Vorstellung bekommt: Ein Serverraum hatte die Ausmaße eines Flughafenterminals. Mein erster Job betraf die Optimierung der Energieeffizienz für die Server, um das Gezeitenkraftwerk im Kern des Santaplexes zu entlasten.

Bei Gesprächen in der Kantine oder in einem der Fitnessräume bekam ich indes erstmals einen vollständigen Eindruck davon, was Mr. Claus genau vorhatte.

* * *

Der Tech-Milliardär wollte unserer Welt den Glauben an die Freude nichtkapitalistischer, geradezu magischer Weihnachtsgeschenke zurückgeben. Mr. Claus ging es darum, im Angesicht von Kriegen, Terror, Finanzkrisen, Umweltkatastrophen und Pandemien (ja, nicht nur mir ging's damals dreckig, schon klar) so vielen wildfremden Menschen wie möglich ein überraschendes Geschenk und damit eine kindliche Freude zu machen.

Dazu wandte er sich rund um den Globus in Werbespots und Anzeigen auf allen Plattformen an die Öffentlichkeit. Wer wollte, lud sich eine App herunter und gab sein Einverständnis dafür, an Weihnachten via Drohne und GPS-Peilung ein Präsent zu erhalten. Ohne Kosten, ohne Gegenleistung, ohne Haken – wenn man einmal davon absah, dass ein Algorithmus anhand eines erstellten Nutzerprofils das Geschenk selbstständig auswählte und man seine Daten angeben musste.

Mr. Claus besaß genug Geld für all das und hatte obendrein einen Softdrink-Hersteller als Partner gewonnen, dessen rotweiße Werbebanner die App und die Anzeigen zierten. Auch die Drohnen hatten die Farbe dieser Marke, die man bereits früher mit Weihnachten assoziiert hatte.

Natürlich stieß das Vorhaben auf Gegenwind. Viele hielten es für einen großen Schwindel, der dazu diene, Leute auszuspionieren und ihre Daten zu stehlen. Andere behaupteten, mit den Drohnen würden Drogen verschickt oder ein noch nicht getesteter Impfstoff verteilt. Viele Länder legten Protest wegen der angekündigten Verletzung des Datenschutzes und ihres Luftraums ein. Online-Firmengiganten gingen auf die Barrikaden, da sie um ihr Weihnachtsgeschäft fürchteten.

Selbst unter uns, Mr. Claus' handverlesenen Helfern, deren Zahl mit Erreichen der sechsmonatigen Polarnacht im Herbst weiter stieg, herrschte manchmal Skepsis, wenn nicht Zynismus. Dabei hatten wir alle die großen Hangars auf der oberen Ebene mit den Abertausenden kälteresistenten Highspeed-Drohnenwundern gesehen, deren Akkus so lange durchhalten sollten, bis sie die Polarnacht verlassen würden und die Sonne sie speiste.

Ich kannte außerdem den immensen Servertraffic, während meine neue Freundin Zehra, in deren Quartier ich mittlerweile die meisten Nächte verbrachte, durch ihre Arbeit in der Logistikabteilung eine sehr genaue Vorstellung davon hatte, was für Unmengen an Waren Eisbrecher für Eisbrecher ankamen.

VIELE HIELTEN DAS VORHABEN FÜR EINEN GROSSEN SCHWINDEL, DER DAZU DIENE, LEUTE AUSZUSPIONIEREN UND IHRE DATEN ZU STEHLEN.

War Mr. Claus also ein reicher, aber wohlmeinender Spinner, der die Welt wirklich nur zu einem etwas besseren Ort machen, die Menschheit wieder mit echter Weihnachtsmagie beschenken wollte? Oder war er, wie manche Kollegen beim Wodka nach Feierabend witzelten, sogar die Reinkarnation des Weihnachtsmanns, der sich mit Cutting-Edge-Technik und einer frischen, in unsere Zeit passenden Mythologie neu erfand?

© Copyright by Heise Medien.

In meiner Familie pflegte man aus Weihnachten keine große Sache zu machen; bei uns gab es keine romantischen Festtraditionen. Mein Vater hatte mir bei ein, zwei Anlässen davon erzählt, wie er als Junge mit meinem Großvater ihren Weihnachtsbaum auf einer Plantage unter Zuhilfenahme eines axtschwingenden Roboters schlug. Und Opa erlebte spät in seinem Leben so eine Art Weihnachtserweckung oder Weihnachtswunder: Als kleines Mädchen war ich dabei, als er uns mitten in einem verschneiten Wald erklärte, ein KI-Avatar sei nun sein bester Freund.

Das war's aber auch schon. Nach Opas Tod ging es mit meiner Familie bergab; niemand interessierte sich mehr für Weihnachten. Was der Streit um die Erbschaft übrigließ, fraß der letzte Börsencrash.

Ich musste allerdings keine Weihnachtsnostalgikerin sein, um zu sehen, dass Mr. Claus hier etwas Großes und Nobles am Laufen hatte, ganz zu schweigen davon, dass er mir zur rechten Zeit eine Chance geboten hatte, aus der ich das Beste machen wollte. Meine Arbeit bereitete mir Spaß und Zehra war für mich wie ein unerwartetes verfrühtes Weihnachtsgeschenk. Ich für meinen Teil wähnte mich daher bereit, an Mr. Claus zu glauben und ihn nach besten Kräften zu unterstützen, damit seine rote Drohnenflotte pünktlich startete.

Vermutlich rannte ich deshalb nicht weg, als ich am 24. Dezember den Saboteur auf frischer Tat ertappte.

* * *

Der Santaplex brummte vor Geschäftigkeit und Stress. Ich wollte in einem schier endlosen Gang mit Servern eine abgerauchte Festplatte tauschen. Da traf ich den Mann. Ich hatte ihn noch nie gesehen, aber das musste nichts heißen bei so vielen Mitarbeitern und Neuankömmlingen. Allerdings wusste ich, dass niemand die Berechtigung hatte, hier unten einen Datenstick in einen Server zu stecken. Daher war mir sofort klar, dass etwas nicht mit rechten Dingen zuging.

„Hey!", rief ich. „Was machen Sie da?"

„Zu spät", sagte der Kerl schlicht. „Das war's mit eurem kleinen sozialistischen Weihnachtsexperiment. Eure elenden Leuchtkäfer werden einer nach dem anderen ins Polarmeer fallen."

Wir starrten einander an. Ich fragte mich, wer ihn geschickt hatte. CIA? FSB? China? Amazon? Google?

„Lässt du mich raus oder muss ich dir weh tun?", fragte der Typ unterdessen. Er klang eher professionell als böse.

Ich presste die Lippen zusammen, trat scheinbar zutiefst beschämt zur Seite und bedeutete ihm mit an den Körper gepressten Armen und der flachen Hand, dass er passieren könnte.

„Kluge Entscheidung", sagte er – und war trotz seiner Professionalität und Wachsamkeit null darauf gefasst, dass ich ihm meine metallene Thermoskanne gegen die Schläfe hämmerte. Er krachte in die Gittertür eines Serverschranks und ich schmetterte ihm meine Kanne gleich noch mal ins Gesicht.

Blutend und benommen lag er am Boden. Trotz meines Zitterns zurrte ich mit Kabelbindern seine Hände und Füße zusammen. Außerdem schleifte ich ihn mit einiger Mühe zu einem Heizungsrohr und fesselte ihn zusätzlich daran.

„Selbst wenn ihr hier alles lahmlegt, sind die Drohnen bereits in der Luft und kennen ihr Ziel", zischte ich ihm zu. „Dafür haben wir ja die riesige Funkantenne da draußen, Arschloch."

„Nicht mehr lange", gab er gehässig zurück.

Ich hastete aus dem Serverraum, der auf der untersten Ebene des Santaplexes lag, und blickte auf mein Tablet. Was sollte das heißen: „Keine Verbindung"? Ob die Angreifer einen Störsender aktiviert hatten? Es waren auch keine Kollegen in der Nähe, da alle oben an den Fenstern standen, um den leuchtenden Drohnenschwarm anzustarren. Die Security saß ein paar Ebenen über mir – ein weiter Weg. Und ich konnte nur daran denken, Mr. Claus' weihnachtliche Vision zu retten, um sein Vertrauen in mich zu vergelten.

Meine Mutter würde als Erste bestätigen, dass ich zum Tunnelblick neige.

Panisch rannte ich durch die hell erleuchteten Gänge.

Es lag jetzt an mir.

„SELBST WENN IHR HIER ALLES LAHMLEGT, SIND DIE DROHNEN BEREITS IN DER LUFT UND KENNEN IHR ZIEL", ZISCHTE ICH IHM ZU.

Keuchend betrat ich die Garage, in der die Schneemobile und Raupenfahrzeuge standen. Wir alle hatten Kurse bekommen, wie man die Motorschlitten bediente und steuerte. Solche Sachen konnten hier am Nordpol über Leben und Tod entscheiden.

Ich schlüpfte hastig in eine Thermojacke, zog Handschuhe, Mütze und Stirnlampe über, setzte eine Schneebrille auf. Dann sprang ich auf ein Schneemobil, startete es und öffnete im Vorbeifahren per Schalter ein Rolltor. Mit heulendem Motor schoss ich in die Schleuse und von dort aus durch ein zweites Tor aus der Garage und der Anlage.

Sobald ich ein Stück vom Santaplex und seinem Leuchten entfernt war, durchdrangen nur noch der Scheinwerferkegel meines röhrenden, bockenden Gefährts und meine Stirnlampe die Polarnacht, die die Arktis noch bis März in Dunkelheit tauchen würde – und natürlich die rot glühenden Drohnen, die bereits zu Zehntausenden in die Luft stiegen. Sie boten ein Schauspiel, für das ich leider gerade keinen Sinn hatte.

Die zwei Kilometer zu der monolithischen Funkantenne, die mich immer an den Eiffelturm denken ließ, kamen mir wie eine Ewigkeit vor. Dabei fuhr ich angesichts von Dunkelheit, Untergrund und Verwehungen schneller als ratsam. Als ich das Schneemobil vor der Antenne zum Halten brachte, erwarteten mich bereits drei dick eingepackte Gestalten mit Kapuzen und Stirnlampen – klar, der Motorlärm hatte mein Kommen von Weitem angekündigt. Einer der Saboteure hantierte weiter an einer Sprengladung herum, die anderen beiden richteten Gewehre auf mich.

© Copyright by Heise Medien.

Über den Autor

Bild: Christian Endres

Christian Endres setzt mit seiner inzwischen achten c't-Story eine eigene kleine Tradition weihnachtlicher Erzähljuwelen fort: Aufmerksame Leser finden im Text als Easter Eggs Hinweise auf seinen „Tannenbaum-Terminator" aus Heft 26/2019 und den „Scrooge-Test" aus Heft 26/2020. Der 1986 geborene Würzburger, der sich für Sherlock Holmes und Falco begeistert, arbeitet als freier Redakteur unter anderem für den Tagesspiegel, den Tip Berlin und Panini Comics.

Selbst wenn ich meine Thermoskanne dabei gehabt hätte, wäre ich im Nachteil gewesen. Ich hob die Hände; wenigstens schossen sie nicht sofort. Was keinesfalls hieß, dass sie es gar nicht tun mochten. Vielleicht würde erst ich hier draußen sterben – und danach der Traum von Mr. Claus.

Unwillkürlich fiel mir ein, wie weit ich von meinem alten Leben weg war und dass ein Astronaut von der ISS schneller wieder in der Zivilisation sein würde als wir hier.

Doch da wurde die Finsternis, in der nach dem Erlöschen des Schneemobilscheinwerfers allein unsere Stirnlampen für umherzuckendes Licht sorgten, plötzlich von einem grellen roten Leuchten erhellt. Es breitete sich rasch aus und nahm auf einmal die gesamte Eiswelt ein. Inmitten eines Schwarms roter, ihrerseits strahlender Drohnen stieg ein großes rotes Flugobjekt vom Himmel herab – halb fliegende Untertasse, halb so etwas wie ein schwebender Riesenrochen.

Die Gewehre schwenkten sofort auf die neue Bedrohung.

„Sie können schießen", ertönte die distinguierte Stimme von Mr. Claus aus einem Lautsprecher. „Aber ich versichere Ihnen, ich habe die größeren Kanonen."

Nach kurzem Zögern legten die Saboteure ihre Waffen in den Schnee und hoben nun ihrerseits die Hände; ich nahm meine herunter.

Der schnurrende Hightech-Schweber von Mr. Claus landete hinter uns. Mehrere Security-Leute sprangen heraus und kümmerten sich mit schroffen Anweisungen und Handgriffen um die Saboteure.

Mr. Claus kam gemäßigten Schrittes hinterher. Er trug eine rote Jacke mit weißem Kunstpelzkragen, die ihn regelrecht dick aussehen ließ, obgleich er das gar nicht war, und eine rote Kapuze, die einen ironischen Hauch von Zipfelmütze hatte.

Ich umarmte ihn trotz der Kleiderschichten zwischen uns stürmisch. „Woher wussten Sie, dass ich hier bin?", fragte ich.

„Ich merke sofort, wenn jemand unartig ist." Er zwinkerte. „Also auch, wenn jemand in meinem Keller fremde Leute vermöbelt und fesselt – oder unautorisiert ein Schneemobil aus dem Hangar holt. Gut, dass die alle einen Tracker haben, mh?"

„Ich weiß gar nicht, was in mich gefahren ist. Als ob ich Spione aufhalten könnte! Ich hätte jemanden holen sollen. Tut mir leid."

„Zu viele Actionfilme", meinte Mr. Claus. „Ich versteh' das."

„Ach ja?"

„Sicher. Ich konnte es selbst kaum erwarten, mein neues Spielzeug auszuprobieren. Wie finden Sie es?"

„Schnittig. Aber hat das Ding wirklich ein Waffensystem?"

„Nicht mal eine Hupe." Mr. Claus lachte, und ja, es klang ein wenig nach *Ho Ho Ho*. „Aber es ist schnell. Hat den gleichen Weihnachts-Wurmloch-Antrieb wie die Drohnen. Ich werde meine kleinen Paketboten darin übers Polarmeer führen. Danach übernimmt der Autopilot."

Wir betrachteten den Schweber eine Weile.

Schließlich fragte Mr. Claus: „Wie kann ich Ihnen für die Rettung von Weihnachten danken?"

Erst wollte ich abwinken, aber dann wurde mir die Gelegenheit bewusst. „Ich würde gern die Wahrheit erfahren."

„Worüber?"

„Das alles hier. Ist es real?"

„ICH KONNTE ES SELBST KAUM ERWARTEN, MEIN NEUES SPIELZEUG AUSZUPROBIEREN. WIE FINDEN SIE ES?"

„Sie meinen, ob das ein Traum ist oder eine Simulation in der virtuellen Realität?"

„Sie wissen, was ich meine. Diese ganze Santa-Nummer … ist das alles echt?"

Mr. Claus überlegte kurz. „Fühlt sich echt an, oder? Und nur darauf kommt es an."

Er klatschte in die behandschuhten Hände. „Wir stehen schon viel zu lange hier draußen rum. Es gibt zwar keine Eisbären mehr, aber erfrieren kann man nach wie vor. Außerdem habe ich eine lange Nacht vor mir. Wollen Sie mit mir fliegen? Einer der Jungs kann Ihr Schneemobil zurückfahren."

„Es wäre mir eine Ehre", sagte ich lächelnd.

Denn wer würde nicht gern im Schlitten des Weihnachtsmanns mitfliegen wollen? *(psz@ct.de)* c't

Die c't-Stories als Hörversion

Unter heise.de/-4491527 können Sie einige c't-Stories als Audiofassung kostenlos herunterladen oder streamen. Die c't-Stories zum Zuhören gibt es auch als RSS-Feed und auf den bekannten Plattformen wie Spotify, Player FM und Apple podcasts (**ct.de/yz13**).

© Copyright by Heise Medien.

Fernstudium Robotik

staatlich geprüft und zugelassen · Fernstudium

Ihre Chance in einem schnell wachsenden Zukunftsmarkt. Aus- und Weiterbildung zum Roboter-Techniker und -Programmierer. Kostengünstiges und praxisgerechtes Studium ohne Vorkenntnisse. Beginn jederzeit.

NEU: Umweltschutz-Techniker, Netzwerk-Techniker, SPS-Techniker

Teststudium ohne Risiko.
GRATIS-Infomappe gleich anfordern!

Inkl. Roboterbausätze und -Modelle

FERNSCHULE WEBER - seit 1959
Neerstedter Str. 8 - 26197 Großenkneten - Abt. F14
Telefon 0 44 87 / 263 - Telefax 0 44 87 / 264

www.fernschule-weber.de

Talk **nerdy** to me!

c't magazin für computer technik

NEU bei eMedia

Von den alten Römern bis zur Gegenwart – ALL ABOUT HISTORY!

Tauchen Sie ein in vergangene Zeiten:

All About History beleuchtet alle zwei Monate die großen Epochen und Ereignisse der Weltgeschichte und gräbt alte Schätze aus. Erfahren Sie alles über die verschiedenen Zeitalter von der Antike bis zur Gegenwart, die unsere Welt geprägt haben.

35 % RABATT

2 Ausgaben testen:

www.emedia.de/history-mini

(0541) 800 09 126 · leserservice@emedia.de · eMedia Leserservice, Postfach 24 69, 49014 Osnabrück

© Copyright by Heise Medien.

So werden Sie zum

DEV-TEAM-SUPERHELDEN!

Heft + PDF mit 29 % Rabatt

iX und heise Developer wenden sich mit diesem Sonderheft an die Alltagshelden, die Software von Schwachstellen befreien. Dieses Heft setzt Ihre Superkräfte frei:

- OWASP Top Ten 2021
- Von den Grundlagen bis zu quantensicherer Kryptographie
- Sicheres Programmieren mit Rust
- DevSecOps: Grundlagen, Tools, Reifegradmodelle

Heft für 14,90 € • PDF für 12,99 € • Bundle Heft + PDF 19,90 €

shop.heise.de/ix-sichere-softwareentwicklung21

Generell portofreie Lieferung für Heise Medien- oder Maker Media Zeitschriften-Abonnenten oder ab einem Einkaufswert von 20 €.
Nur solange der Vorrat reicht. Preisänderungen vorbehalten.

© Copyright by Heise Medien.

heise Shop

ORACLE Feuerwehr www.oraservices.de G

softaktiv.datensysteme Datenbankapplikationen, Website Boosting, Online-Pressemitteilungen, Unterstützung bei Ihren V-Projekten. Einfach anrufen, Faxen oder eine E-Mail schicken. Telefon: 0511/3884511, Mobil: 0170/3210024, Telefax: 0511/3884512, E-Mail: service@softaktiv.de, Internet: www.softaktiv.de G

nginx-Webhosting: **timmehosting.de** G

www.patchkabel.de - LWL und Netzwerk Kabel G

WLL-Breitband Netz Rhein-Main – techni.de G

Lust auf Java? WWW.TQG.DE/KARRIERE G

DATENRETTUNG v. HDD, RAID, SSD – **Erfolg >99%** www.datarecovery.eu – 24h-Tel.: 0800-073 88 36 G

xxs-kurze Daten- & Netzkabel: kurze-kabel.de G

EDELSTAHL LED SCHILDER: www.3D-buchstabe.com HAUSNUMMERN nobel 230V~: www.3D-hausnummer.de G

Erfahrene Diplom-Fachübersetzerin übersetzt EDV-Texte aller Art (Software und Hardware) insbesondere Texte aus den Bereichen Telekommunikation und Netzwerke. Englisch-Deutsch. Tel. + Fax: 05130/37085 G

Anzeigenschluss für die nächsten erreichbaren Ausgaben:
03/2022: 20.12.2021
04/2022: 11.01.2022
05/2022: 25.01.2022

c't – Kleinanzeigen

Private Kleinanzeige:
erste Druckzeile € 10,– ; jede weitere Zeile € 8,–

Gewerbliche Kleinanzeige:
erste Druckzeile € 20,–; jede weitere Zeile € 16,–

Chiffre-Anzeige: € 5,– Gebühr

Hinweis: Die Rechnungsstellung erfolgt nach Veröffentlichung der Anzeige!

Name/Vorname

Firma

Str./Nr.

PLZ/Ort

Bitte veröffentlichen Sie den Text in der nächsterreichbaren Ausgabe von c't.

○ Den Betrag habe ich auf Ihr Konto überwiesen.
Sparkasse Hannover,
IBAN DE98 2505 0180 0000 0199 68, BIC SPKH DE 2H

Bei Angeboten: Ich versichere, dass ich alle Rechte an den angebotenen Sachen besitze.

Datum Unterschrift (unter 18, der Erziehungsberechtigte)

Faxnummer: 05 11 / 53 52-200

Bitte veröffentlichen Sie in der nächsterreichbaren Ausgabe (Vorlaufzeit mind. 3 Wochen) folgende Anzeige im Fließsatz ○ privat ○ gewerblich* (werden in c't mit G gekennzeichnet) ○ Chiffre

€ 10,– (20,–)
€ 18,– (36,–)
€ 26,– (52,–)
€ 34,– (68,–)
€ 42,– (84,–)
€ 50,– (100,–)
€ 58,– (116,–)
€ 66,– (132,–)

Pro Zeile bitte jeweils 45 Buchstaben einschließlich Satzzeichen und Wortzwischenräumen. Wörter, die **fettgedruckt** (nur in der ersten Zeile möglich) erscheinen sollen, unterstreichen Sie bitte. Den genauen Preis können Sie so selbst ablesen. * Der Preis für gewerbliche Kleinanzeigen ist in Klammern angegeben. Soll die Anzeige unter einer Chiffre-Nummer erscheinen, so erhöht sich der Endpreis um € 5,– Chiffre-Gebühr.

Ausfüllen und einsenden an: **Heise Medien GmbH & Co. KG**
c't-Magazin, Anzeigenabteilung
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover

↳ Weiterlesen, wo andere aufhören.

© Copyright by Heise Medien.

hochschulstart.de
Stiftung für Hochschulzulassung

Sie möchten die digitale Transformation im Bildungsbereich aktiv mitgestalten? Sie freuen sich, Ihre eigenen Ideen einzubringen und mit Ihrer Arbeit gesellschaftlich etwas zu bewegen? Sie wünschen sich ein agiles Arbeitsumfeld mit flachen Hierarchien und kurzen Entscheidungswegen? Dann werden Sie Teil der Stiftung für Hochschulzulassung!

Als Stiftung öffentlichen Rechts sind wir Dienstleister für Studieninteressierte, Hochschulen und alle 16 Bundesländer. Über unsere Online-Plattform unter www.hochschulstart.de bewerben sich bereits jetzt jährlich rund 400.000 Studieninteressierte um Studienplätze in ganz Deutschland. Wir treiben die Digitalisierung im deutschen Bildungssektor aktiv voran. Gemeinsam mit unseren über 150 Beschäftigten bauen wir unser Serviceportfolio immer weiter aus. Aktuell entwickeln wir ein modernes, zukunftsorientiertes und noch leistungsfähigeres Online-Zulassungsverfahren für Studienplätze. So fördern wir die Bildungsgerechtigkeit in Deutschland.

Ab dem nächstmöglichen Zeitpunkt suchen wir für unseren Hauptsitz in Dortmund zur Verstärkung unseres Teams Sie als

Leitung IT-Systemtechnik und -betrieb (m/w/d)

(bis EG 14 TV-L)

Wir freuen uns auf Ihre aussagekräftige Online-Bewerbung bis zum 17.01.2022 an:
stellenausschreibung@hochschulstart.de

HOCHSCHULE RHEIN-WAAL
Rhine-Waal University of Applied Sciences

Seit über 10 Jahren stehen wir an der **Hochschule Rhein-Waal** am Niederrhein für eine innovative, interdisziplinäre und internationale Ausbildung junger Menschen aus der ganzen Welt. Wir bieten insgesamt 36 Bachelor- und Masterstudiengänge an den vier interdisziplinären Fakultäten – Technologie und Bionik, Life Sciences, Gesellschaft und Ökonomie sowie Kommunikation und Umwelt. Alle Studiengänge sind wissenschaftlich, anwendungsorientiert und international ausgerichtet und zeichnen sich durch eine hohe Qualität sowie Praxisnähe in Lehre und Forschung aus. 75 Prozent der Studiengänge werden in englischer Sprache gelehrt. Mehr als 90 Partnerhochschulen in 38 Ländern stehen für die internationale Kooperationsstärke der Hochschule Rhein-Waal. So ist die Hochschule in der EUREGIOn verwurzelt und mit der Welt vernetzt.

Wir suchen in der **Fakultät Kommunikation und Umwelt am Campus Kamp-Lintfort** zum nächstmöglichen Zeitpunkt Unterstützung und besetzen die

Kennziffer 13/F4/21

Professur Praktische Informatik, insb. Betriebssysteme und Informationssysteme

Bes.-Gr. W2 LBesG NRW

Weitere Informationen zu der ausgeschriebenen Stelle finden Sie auf unserer Website:

www.hochschule-rhein-waal.de/jobs/professuren

DIE Jobbörse für IT-Experten

unter dem Dach von heise online

heise Jobs

Im neuen Look: frisch • jung • modern

Und neuen Features:

- Die besten Jobs in der IT – mit über 3.000 Jobangeboten.
- Jobmailer: passende Jobs zu Ihrer Suche finden.
- Stellenanzeigen mobil-optimiert – egal wo und wann. Immer gut lesbar.
- Verknüpfung mit den redaktionellen Rubriken: IT, Mobiles, Entertainment und Wissen.
- Die perfekte Bewerbung mit bewerbung2go erstellen.

* viele Stellenangebote für Fach- und Führungskräfte

Finden Sie bei uns Ihren Spitzen-Job in der IT!

jobs.heise.de

© Copyright by Heise Medien.

POLIZEI BERLIN

be Berlin

Gewissenhaftigkeit und **Zuverlässigkeit** stehen im Fokus Ihrer Arbeitseinstellung?
Dann sind Sie bei uns genau richtig!

Die Polizei Berlin sucht zum nächstmöglichen Zeitpunkt, **unbefristet**, eine/einen

Hauptsachbearbeiterin / Hauptsachbearbeiter Krypto- und Sicherheitsmanagement (w/m/d)

in Vollzeitbeschäftigung mit 39,4 Std./Woche (Teilzeitbeschäftigung ist ggf. möglich)

Entgeltgruppe 13 TV-L, Kennziffer: 2-152-21

Einsatzort: Friesenstr. 16, 10965 Berlin (mit sehr guten Verkehrsanbindungen)

Die vollständige Stellenausschreibung finden Sie auf unserer Homepage unter **www.berlin.de/karriereportal** oder folgen Sie dem QR-Code.

Polizei Berlin, Dir ZS Pers A 2311, Keibelstraße 36, 10178 Berlin

---

HM Hochschule München University of Applied Sciences

An der Hochschule München ist an der Fakultät für Informatik und Mathematik ab dem Wintersemester 2022/23 oder später folgende Stelle zu besetzen:

W2-Professur für Cyber-Sicherheit (m/w/d)

Kennziffer: BV 0784

Erfahren Sie mehr in der detaillierten Stellenausschreibung unter: https://stellen.hm.edu/evu99

Bewerben Sie sich über unser Online-Portal bis zum 10.01.2022.

Wir freuen uns darauf, Sie kennenzulernen!

FAMILIE IN DER HOCHSCHULE · UAS7 · INUAS

HTWG

Hochschule Konstanz
Technik, Wirtschaft und Gestaltung

An der Hochschule Konstanz, einer modernen Hochschule mit rund 5000 Studierenden, sind ab dem **nächstmöglichen Zeitpunkt** im Projekt DIGITALL, mit dem die Digitalisierung der Lehre und der damit zusammenhängenden Prozesse an der Hochschule Konstanz in der Breite gefördert und strukturell verankert werden soll, folgende Positionen zu besetzen:

Im Rechenzentrum:

Systemadministrator*in (w/m/d)

(100 %) (Kennzahl 2-4116)

Im Präsidium:

Systemadministrator*in Open Teaching Lab (w/m/d)

(100 %) (Kennzahl 2-3223)

In der Abteilung Gebäudemanagement:

Elektrotechnik und/oder Informationstechnik Ingenieur*in für Veranstaltungs- und Medientechnik (w/m/d)

(100 %) (Kennzahl 2-3421)

Für alle Positionen gilt: Sie sind grundsätzlich teilbar und bis zum 31.07.2024 befristet, die Vergütung und die jeweiligen Ansprechpartner entnehmen Sie bitte den vollständigen Ausschreibungstexten. Diese finden Sie auf www.htwg-konstanz.de/Stellenausschreibungen in der Rubrik „Wissenschaftsunterstützende Mitarbeiter*innen".

Schriftliche Bewerbungen richten Sie bitte bis **06.01.2022** an die Hochschule Konstanz, Abteilung Personal, Alfred Wachtel Str. 8, 78462 Konstanz oder bewerben Sie sich über unser Online-Bewerbungsfomular unter https://www.htwg-konstanz.de/hochschule/die-hochschule-als-arbeitgeberin/onlinebewerbung

---

HOCHSCHULE RHEIN-WAAL
Rhine-Waal University of Applied Sciences

Seit über 10 Jahren stehen wir an der **Hochschule Rhein-Waal** am Niederrhein für eine innovative, interdisziplinäre und internationale Ausbildung junger Menschen aus der ganzen Welt. Wir bieten insgesamt 36 Bachelor- und Masterstudiengänge an den vier interdisziplinären Fakultäten – Technologie und Bionik, Life Sciences, Gesellschaft und Ökonomie sowie Kommunikation und Umwelt. Alle Studiengänge sind wissenschaftlich, anwendungsorientiert und international ausgerichtet und zeichnen sich durch eine hohe Qualität sowie Praxisnähe in Lehre und Forschung aus. 75 Prozent der Studiengänge werden in englischer Sprache gelehrt. Mehr als 90 Partnerhochschulen in 38 Ländern stehen für die internationale Kooperationsstärke der Hochschule Rhein-Waal. So ist die Hochschule in der EUREGIOn verwurzelt und mit der Welt vernetzt.

Wir suchen in der **Fakultät Kommunikation und Umwelt am Campus Kamp-Lintfort** zum nächstmöglichen Zeitpunkt Unterstützung und besetzen die

Kennziffer 14/F4/21

Professur Verwaltungsinformatik

Bes.-Gr. W2 LBesG NRW

Weitere Informationen zu der ausgeschriebenen Stelle finden Sie auf unserer Website:

www.hochschule-rhein-waal.de/jobs/professuren

© Copyright by Heise Medien.

Inserenten*

AOC Europe GmbH, Berlin 47
Conrad Electronic SE, Hirschau 23
Cordaware GmbH, Pfaffenhofen 2
CRONON GmbH, Berlin 49
dpunkt.verlag GmbH, Heidelberg 27, 81
DZ Bank AG, Frankfurt 99
Fernschule Weber, Großenkneten 187
ITK Engineering GmbH, Martinsried 11
Karlsruher Messe- und Kongress-GmbH (KMK), Karlsruhe 69
M-net Telekommunikations GmbH, München 67
netfiles GmbH, Burghausen 41
Nubert electronic GmbH, Schwäbisch Gmünd 9
Platinion GmbH, Köln 196
Polarise Imprint der dpunkt.verlag GmbH, Heidelberg 33
RaidSonic Technology GmbH, Ahrensburg 51
Secomba GmbH, Augsburg 55
Shaper Tools GmbH, Leinfelden-Echterdingen 17
Synology GmbH, Düsseldorf 73
The MathWorks GmbH, Aachen 43
Vodia Networks GmbH, Berlin 61
WORTMANN AG, Hüllhorst 4, 5
ZyXEL Deutschland GmbH, Würselen 71

Stellenanzeigen

Der Polizeipräsident in Berlin, Berlin 191
Hochschule für angewandte Wissenschaften München, München 191
Hochschule Konstanz, Konstanz 191
Hochschule Rhein-Waal, Kleve 190, 191
Hochschulstart - Stiftung für Hochschulzulassung, Dortmund 190

Veranstaltungen

secIT by Heise	heise Medien	12
Workshop Internetausfälle kompensieren	c't, heise events	31
Inside Agile	heise developer, dpunkt.verlag	89
Hybrides Arbeiten mit Microsoft Teams	heise Academy	123
Javaland	DOAG, Heise Mediean	135
building IoT	iX, heise developer, dpunkt.verlag	169
enterJS	iX, heise developer, dpunkt.verlag	177

** Die hier abgedruckten Seitenzahlen sind nicht verbindlich. Redaktionelle Gründe können Änderungen erforderlich machen.*

© Copyright by Heise Medien.

Impressum

Redaktion

Heise Medien GmbH & Co. KG, Redaktion c't
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-300
Telefax: 05 11/53 52-417
Internet: www.ct.de, E-Mail: ct@ct.de

Titelthemenkoordination in dieser Ausgabe: „Der gläserne Autofahrer“: Jörg Wirtgen *(jow@ct.de)*, „Open-Source-Hardware“: Lutz Labs *(ll@ct.de)*

Chefredakteur: Dr. Jürgen Rink *(jr@ct.de)* (verantwortlich für den Textteil)

Stellv. Chefredakteur: Axel Kossel *(ad@ct.de)*

Chef vom Dienst: Georg Schnurer *(gs@ct.de)*

Leser & Qualität
Leitung: Achim Barczok *(acb@ct.de)*
Textredaktion & Qualitätssicherung: Oliver Lau *(ola@ct.de)*
Koordination Leserkommunikation: Martin Triadan *(mat@ct.de)*

Ressort Internet, Datenschutz & Anwendungen
Leitende Redakteure: Hartmut Gieselmann *(hag@ct.de)*, Jo Bager *(jo@ct.de)*
Redaktion: Holger Bleich *(hob@ct.de)*, Anke Brandt *(abr@ct.de)*, Arne Grävemeyer *(agr@ct.de)*, Ludwig Gundermann *(lgu@ct.de)*, Markus Montz *(mon@ct.de)*, Peter Schmitz *(psz@ct.de)*, Kim Sartorius *(kim@ct.de)*, Dr. Hans-Peter Schüler *(hps@ct.de)*, Sylvester Tremmel *(syt@ct.de)*, Andrea Trinkwalder *(atr@ct.de)*, Dorothee Wiegand *(dwi@ct.de)*, Stefan Wischner *(swi@ct.de)*

Ressort Systeme & Sicherheit
Leitende Redakteure: Peter Siering *(ps@ct.de)*, Jan Mahn *(jam@ct.de)*
Redaktion: Niklas Dierking *(ndi@ct.de)*, Mirko Dölle *(mid@ct.de)*, Wilhelm Drehling *(wid@ct.de)*, Liane M. Dubowy *(lmd@ct.de)*, Ronald Eikenberg *(rei@ct.de)*, Alexander Königstein *(ako@ct.de)*, Pina Merkert *(pmk@ct.de)*, Dennis Schirrmacher *(des@ct.de)*, Hajo Schulz *(hos@ct.de)*, Jan Schüßler *(jss@ct.de)*, Ingo T. Storm *(it@ct.de)*, Keywan Tonekaboni *(ktn@ct.de)*, Axel Vahldiek *(axv@ct.de)*

Ressort Hardware
Leitende Redakteure: Christof Windeck *(ciw@ct.de)*, Ulrike Kuhlmann *(uk@ct.de)*, Dušan Živadinović *(dz@ct.de)*
Redaktion: Ernst Ahlers *(ea@ct.de)*, Tim Gerber *(tig@ct.de)*, Christian Hirsch *(chh@ct.de)*, Benjamin Kraft *(bkr@ct.de)*, Lutz Labs *(ll@ct.de)*, Andrijan Möcker *(amo@ct.de)*, Florian Müssig *(mue@ct.de)*, Rudolf Opitz *(rop@ct.de)*, Carsten Spille *(csp@ct.de)*

Ressort Mobiles, Entertainment & Gadgets
Leitende Redakteure: Jörg Wirtgen *(jow@ct.de)*, Jan-Keno Janssen *(jkj@ct.de)*
Redaktion: Robin Brand *(rbr@ct.de)*, Sven Hansen *(sha@ct.de)*, Steffen Herget *(sht@ct.de)*, Nico Jurran *(nij@ct.de)*, André Kramer *(akr@ct.de)*, Michael Link *(mil@ct.de)*, Urs Mansmann *(uma@ct.de)*, Stefan Porteck *(spo@ct.de)*, Christian Wölbert *(cwo@ct.de)*

c't online: Ulrike Kuhlmann *(Ltg., uk@ct.de)*

Koordination News-Teil: Hartmut Gieselmann *(hag@ct.de)*, Christian Wölbert *(cwo@ct.de)*

Koordination Heftproduktion: Martin Triadan *(mat@ct.de)*

Redaktionsassistenz: Susanne Cölle *(suc@ct.de)*, Christopher Tränkmann *(cht@ct.de)*

Software-Entwicklung: Kai Wasserbäch *(kaw@ct.de)*

Technische Assistenz: Ralf Schneider (Ltg., rs@ct.de), Hans-Jürgen Berndt *(hjb@ct.de)*, Denis Fröhlich *(dfr@ct.de)*, Christoph Hoppe *(cho@ct.de)*, Stefan Labusga *(sla@ct.de)*, Arne Mertins *(ame@ct.de)*, Jens Nohl *(jno@ct.de)*, Wolfram Tege *(te@ct.de)*

Dokumentation: Thomas Masur *(tm@ct.de)*

Verlagsbüro München: Hans-Pinsel-Str. 10b, 85540 Haar, Tel.: 0 89/42 71 86-0, Fax: 0 89/42 71 86-10

Ständige Mitarbeiter: Leo Becker *(lbe@ct.de)*, Detlef Borchers, Herbert Braun *(heb@ct.de)*, Tobias Engler, Monika Ermert, Stefan Krempl, Ben Schwan *(bsc@ct.de)*, Christiane Schulzki-Haddouti

DTP-Produktion: Jürgen Gonnermann, Birgit Graff, Angela Hilberg, Martin Kreft, Jessica Nachtigall, Astrid Seifert, Dieter Wahner, Ulrike Weis

Junior Art Director: Martina Bruns

Fotografie: Andreas Wodrich, Melissa Ramson

Videoproduktion: Johannes Börnsen

Digitale Produktion: Melanie Becker, Kevin Harte, Martin Kreft, Pascal Wissner

Illustrationen
Jan Bintakies, Hannover, Rudolf A. Blaha, Frankfurt am Main, Thorsten Hübner, Berlin, Albert Hulm, Berlin, Sven Hauth, Schülp, Thomas Kuhlenbeck, Münster, Timo Lenzen, Berlin, Andreas Martini, Wettin, Henning Rathjen, Oberursel
Editorial: Hans-Jürgen „Mash“ Marhenke, Hannover, **Schlagseite:** Ritsch & Renn, Wien, **c't-Logo:** Gerold Kalter, Rheine

c't-Krypto-Kampagne: Infos zur Krypto-Kampagne unter https://ct.de/pgp. Die Authentizität unserer Zertifizierungsschlüssel lässt sich mit den nachstehenden Fingerprints überprüfen:

```
Key-ID: 5C1C1DC5BEEDD33A
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@heise.de>
D337 FCC6 7EB9 09EA D1FC 8065 5C1C 1DC5 BEED D33A
Key-ID: 2BAE3CF6DAFFB000
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>
A3B5 24C2 01A0 D0F2 355E 5D1F 2BAE 3CF6 DAFF B000
Key-ID: DBD245FCB3B2A12C
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>
19ED 6E14 58EB A451 C5E8 0871 DBD2 45FC B3B2 A12C
```

heise Investigativ: Über diesen sicheren Briefkasten können Sie uns anonym informieren.
Anonymer Briefkasten: https://heise.de/investigativ
via Tor: ayznmonmewb2tjvgf7ym4t2726muprjvwckzx2vhf2hbarbbzydm7oad.onion

Verlag

Heise Medien GmbH & Co. KG
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-0
Telefax: 05 11/53 52-129
Internet: www.heise.de

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

Geschäftsführer: Ansgar Heise, Beate Gerold

Mitglieder der Geschäftsleitung: Jörg Mühle, Falko Ossmann

Anzeigenleitung: Michael Hanke (-167)
(verantwortlich für den Anzeigenteil),
www.heise.de/mediadaten/ct

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 38 vom 1. Januar 2021.

Anzeigen-Auslandsvertretung (Asien): Media Gate Group Co., Ltd.,
7F., No. 182, Section 4, Chengde Road, Shilin District, 11167 Taipei City, Taiwan,
www.mediagate.com.tw
Tel: +886-2-2882-5577, Fax: +886-2-2882-6000,
E-Mail: mei@mediagate.com.tw

Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)

Werbeleitung: Julia Conrades (-156)

Service Sonderdrucke: Julia Conrades (-156)

Druck: Firmengruppe APPL, appl druck, Senefelderstr. 3-11, 86650 Wemding

Kundenkonto in der Schweiz: PostFinance, Bern, Kto.-Nr. 60-486910-4,
BIC: POFICHBEXXX, IBAN: CH73 0900 0000 6048 6910 4

Vertrieb Einzelverkauf:
DMV Der Medienvertrieb GmbH & Co. KG
Meßberg 1
20086 Hamburg
Tel.: 040/3019 1800, Fax: 040/3019 1815
E-Mail: info@dermedienvertrieb.de

c't erscheint 14-täglich
Einzelpreis 5,50 €; Österreich 6,10 €; Schweiz 8.10 CHF; Dänemark 60,00 DKK; Belgien, Luxemburg, Niederlande 6,50 €; Italien, Spanien 6,90 €

Abonnement-Preise: Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 130,95 €, Österreich 140,40 €, Europa 149,85 €, restl. Ausland 176,85 € (Schweiz 186.30 CHF); ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 94,50 €, Österreich 95,85 €, Europa 113,40 €, restl. Ausland 140,40 € (Schweiz 140.40 CHF). c't-Plus-Abonnements (inkl. Zugriff auf das c't-Artikel-Archiv sowie die App für Android und iOS) kosten pro Jahr 18,90 € (Schweiz 22.95 CHF) Aufpreis. Ermäßigtes Abonnement für Mitglieder von AUGE, BvDW e.V., /ch/open, GI, GUUG, ISACA Germany Chapter e.V., JUG Switzerland, VBIO, VDE und VDI (gegen Mitgliedsausweis): Inland 98,55 €, Österreich 98,55 €, Europa 117,45 €, restl. Ausland 144,45 € (Schweiz 132.30 CHF).
Luftpost auf Anfrage.

Leserservice:
Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.
Heise Medien GmbH & Co. KG
Leserservice
Postfach 24 69
49014 Osnabrück
E-Mail: leserservice@ct.de
Telefon: 05 41/8 00 09-120
Fax: 05 41/8 00 09-122

c't abonnieren: Online-Bestellung via Internet (www.ct.de/abo) oder E-Mail *(leserservice@ct.de)*.

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Die Nutzung der Programme, Schaltpläne und gedruckten Schaltungen ist nur zum Zweck der Fortbildung und zum persönlichen Gebrauch des Lesers gestattet.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.
Hergestellt und produziert mit Xpublisher: www.xpublisher.com
Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt auf chlorfreiem Papier.

© Copyright 2021 by Heise Medien GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679 **AWA** **ACTA**

© Copyright by Heise Medien.

Vorschau 2/2022

Ab 3. Januar im Handel und auf ct.de

High-End-Smartphones

Strahlende Displays, spektakuläre Kameras, lange Laufzeiten: Das ist das Versprechen der High-End-Smartphones. Doch welches ist das richtige für Sie? Um das zu beantworten, haben wir uns acht Vertreter der Oberklasse genauer angesehen und auch geschaut, was sich bei den Faltphones so tut.

Test: Monitore für unterwegs

Bietet das Notebook-Display zu wenig Platz, helfen mobile Monitore: Per USB-C, HDMI oder DisplayPort angeschlossen erweitern sie unkompliziert die vorhandene Schirmfläche. Die kompakten Geräte ab 200 Euro beanspruchen wenig Platz, einige bieten 4K-Auflösung, sind farbstark oder gar spieletauglich.

c't-Notfall-Windows 2022

Neues Windows, neues Glück: Beim Erscheinen einer neuen Windows-Version braucht der Bausatz unseres Notfallsystems meist eine technische Revision. Die haben wir erledigt: Es kann jetzt auch Windows 11 als Basis nutzen, um Viren zu jagen und abgestürzten Windows-Installationen aufzuhelfen.

Zwischen Kinderschutz und Überwachung

Content-Scanner sollen Darstellungen von Kindesmissbrauch im Internet aufspüren. Einige Dienste suchen und filtern freiwillig, die EU will aber zu Scans verpflichten. Und an einer von Apple erdachten Lösung entzündete sich heftige Kritik. Wir beleuchten das Minenfeld zwischen Technik, Strafverfolgung und Bürgerrechten.

Hacking-Sandkasten

Wie Hacker Schlupflöcher ausnutzen, um Sicherheitsmaßnahmen zu überwinden, macht unsere Trainingsumgebung erfahrbar: Bauen Sie sich einen eigenen Sandkasten aus virtuellen Maschinen und Netzen, um in die Rolle des Angreifers zu schlüpfen und die Methoden der Hacker nachzuvollziehen.

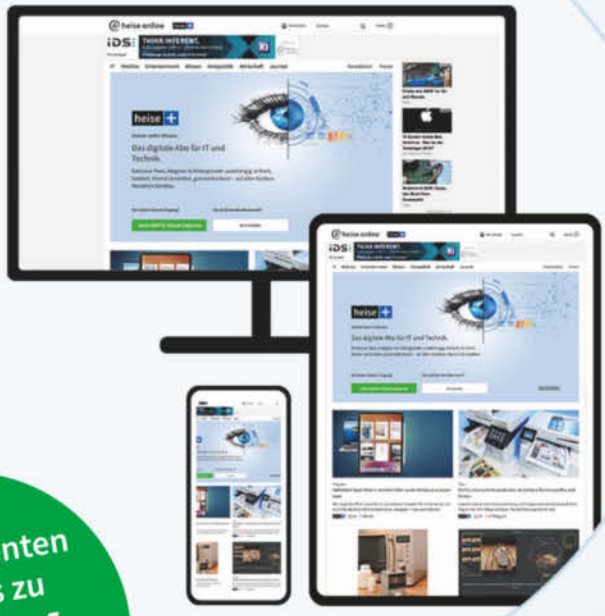
Noch mehr Heise-Know-how

c't Hardware-Guide jetzt im Handel und auf heise-shop.de

Make: 6/21 jetzt im Handel und auf heise-shop.de

Mac & i 6/2021 jetzt im Handel und auf heise-shop.de

© Copyright by Heise Medien
Änderungen vorbehalten



c't-Abonnenten lesen bis zu **75 %** günstiger

heise+

c't

iX

Mac&i

Make:

MIT Technology Review
Das Magazin für Innovation von Heise

c't Fotografie

Das digitale Abo für IT und Technik.

Exklusives Angebot für c't-Abonnenten:
Sonderrabatt für Magazinabonnenten

- ✓ Zugriff auf alle Artikel von heise+
- ✓ Alle Heise-Magazine online lesen: c't, iX, Technology Review, Mac & i, Make und c't Fotografie
- ✓ Jeden Freitag exklusiver Newsletter der Chefredaktion
- ✓ 1. Monat gratis lesen – danach jederzeit kündbar

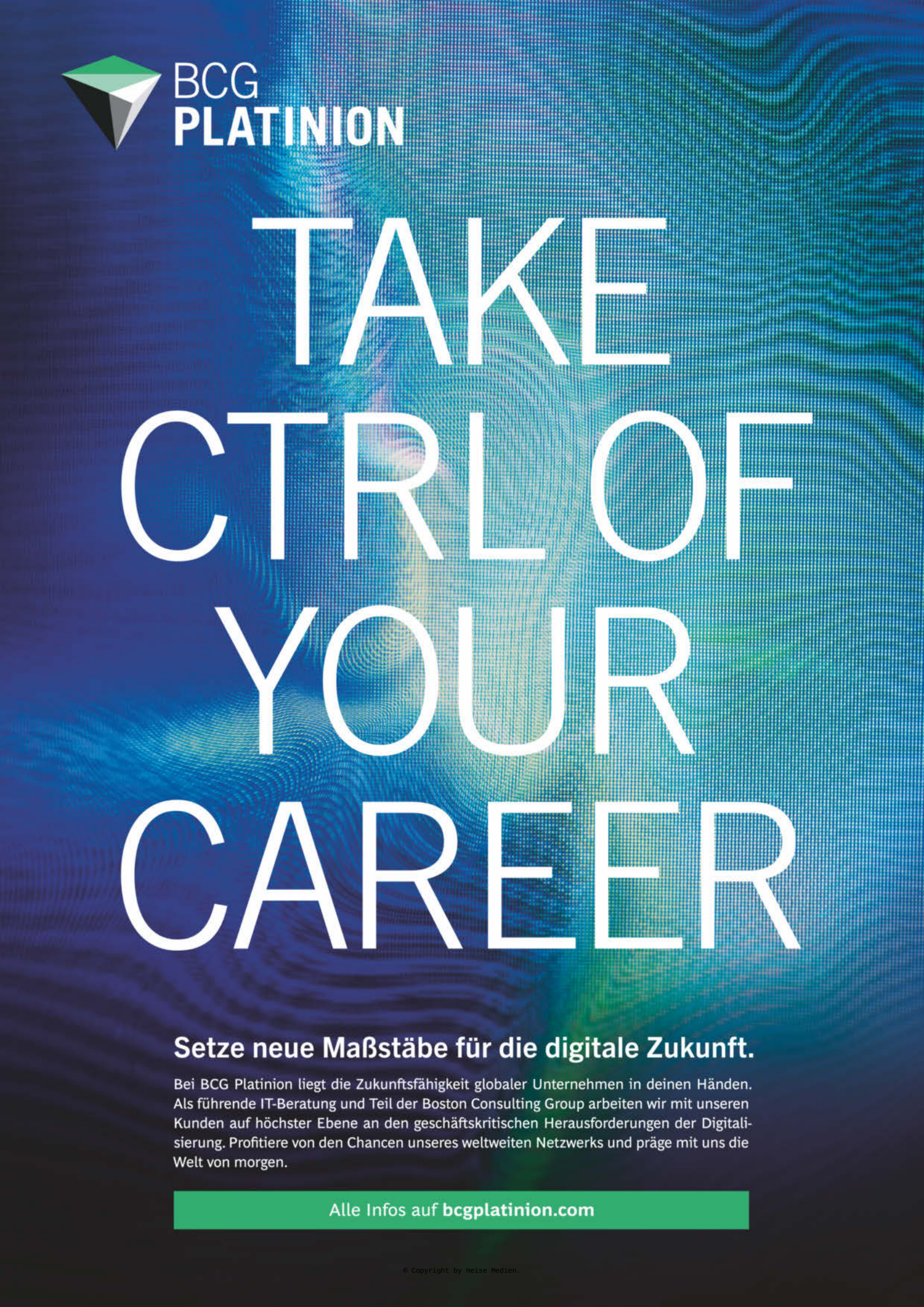
Sie möchten dieses Exklusiv-Angebot nutzen? Jetzt bestellen unter:

heise.de/plus-testen

leserservice@heise.de 0541 80009 120

Ein Angebot von: Heise Medien GmbH & Co. KG • Karl-Wiechert-Allee 10 • 30625 Hannover

© Copyright by Heise Medien.



© Copyright by Heise Medien.